SIEMENS

SIMATIC

S7-400
Positionierbaugruppe FM 451

Betriebsanleitung

05/2011

A5E01092712-02

Rechtliche Hinweise

Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

⚠GEFAHR
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **wird**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠WARNUNG
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten **kann**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

⚠VORSICHT
mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

VORSICHT
ohne Warndreieck bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG
bedeutet, dass ein unerwünschtes Ergebnis oder Zustand eintreten kann, wenn der entsprechende Hinweis nicht beachtet wird.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

⚠WARNUNG
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

Siemens AG
Industry Sector
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
DEUTSCHLAND

A5E01092712-02
Ⓟ 05/2011

Vorwort

Vorwort

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch enthält die Beschreibung der Positionierbaugruppe FM 451, die zum Zeitpunkt der Herausgabe des Handbuchs gültig ist. Wir behalten uns vor, Änderungen in der Funktionalität der FM 451 in einer Produktinformation zu beschreiben.

Inhalt des Handbuchs

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Hard- und Software der Positionierbaugruppe FM 451.

Es besteht aus:

- einem Grundlagenteil: Kapitel "Produktübersicht" bis "FM 451 in Betrieb nehmen"
- einem Referenzteil: Kapitel "Maschinendaten und Schrittmaße" bis "Beispiele"
- Anhängen: Kapitel "Technische Daten", "Anschlusspläne" und "Datenbausteine/Fehlerlisten"
- einem Index

Normen

Die Produktreihe SIMATIC S7-400 erfüllt die Anforderungen und Kriterien der IEC 61131-2.

Recycling und Entsorgung

Die FM 451 ist wegen ihrer schadstoffarmen Ausrüstung recyclingfähig. Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens-Ansprechpartner (http://www.siemens.de/automation/partner) in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

Einen Wegweiser zum Angebot an technischen Dokumentationen für die einzelnen Produkte und Systeme finden Sie im Internet:

- SIMATIC Guide Handbücher (http://www.siemens.de/simatic-tech-doku-portal)

Den Online-Katalog und das Online-Bestellsystem finden Sie ebenfalls im Internet:

- A&D Mall (http://www.siemens.de/automation/mall)

Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in die Automatisierungstechnik und Automatisierungssysteme zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.

- Internet: SITRAIN Homepage (http://www.sitrain.com)

Technical Support

Sie erreichen den Technical Support für alle A&D-Produkte über folgende Kommunikationswege:

- Web-Formular für Support Request (http://www.siemens.de/automation/support-request)

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen an:

Industry Automation and Drive Technologies - Homepage (http://www.siemens.com/automation/service&support)

Dort finden Sie z. B. folgende Informationen:

- Den Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellen Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- Die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- Ein Forum, in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automatisierungs- und Antriebstechnik vor Ort.
- Informationen über Vor-Ort-Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter "Leistungen" bereit.

Inhaltsverzeichnis

Produktübersicht 1

1.1 Positionierbaugruppe FM 451

Beschreibung der FM 451

Die Positionierbaugruppe FM 451 wird für das gesteuerte Positionieren mit Eilgang-/Schleichgang-Antrieben im Automatisierungssystem S7-400 eingesetzt. Die Baugruppe besitzt 3 unabhängige Kanäle und steuert damit jeweils eine Rundachse oder eine Linearachse. Die Baugruppe unterstützt für jeden Kanal einen Inkrementalgeber oder Absolutwertgeber (SSI).

Sie können mehrere Positionierbaugruppen FM 451 gleichzeitig betreiben. Es sind auch Kombinationen mit anderen FM/CP-Baugruppen möglich. Ein typischer Anwendungsfall ist die Kombination mit einem Elektronischen Nockensteuerwerk FM 452.

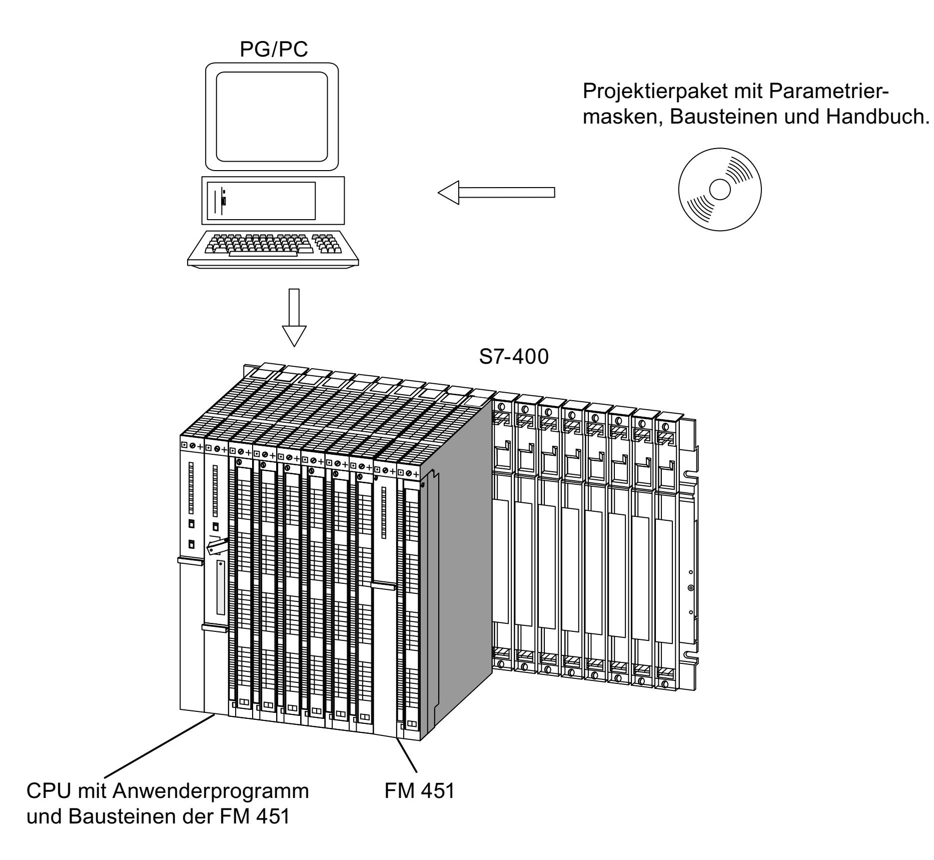


Bild 1-1 Aufbau einer SIMATIC S7-400 mit einer FM 451

1.2 Anwendungsbereiche der Positionierbaugruppe

Übersicht

- Verpackungsmaschinen
- Hebemittel und Fördermittel
- Holzbearbeitungsmaschinen

  Beispiel: Ansteuerung von Zustellvorgängen

  Verschiedene Holzteile werden mit einer Profilierungsmaschine bearbeitet. Zur Behandlung des Holzes sind verschiedene Arbeitsvorgänge und somit unterschiedliche Fräsköpfe erforderlich. Die unterschiedlichen Fräsköpfe werden durch einen gesteuerten Positioniervorgang ausgetauscht.
- Papiermaschinen und Druckmaschinen
- Gummibearbeitungsmaschinen und Kunststoffbearbeitungsmaschinen

  Beispiel: Einfache Handhabungsvorgänge

  Die "Spritzlinge" in einer Spritzgießmaschine werden durch einen Greifarm aus dem Werkstück entfernt. Der Greifarm wird durch die Positionierbaugruppe angesteuert.
- Baustoffindustrie
- Werkzeugmaschinen

1.3 Aufbau einer gesteuerten Positionierung mit einer FM 451

Steuerkreis

In folgendem Bild sehen Sie die Komponenten einer gesteuerten Positionierung mit Eilgang/Schleichgang-Antrieben.

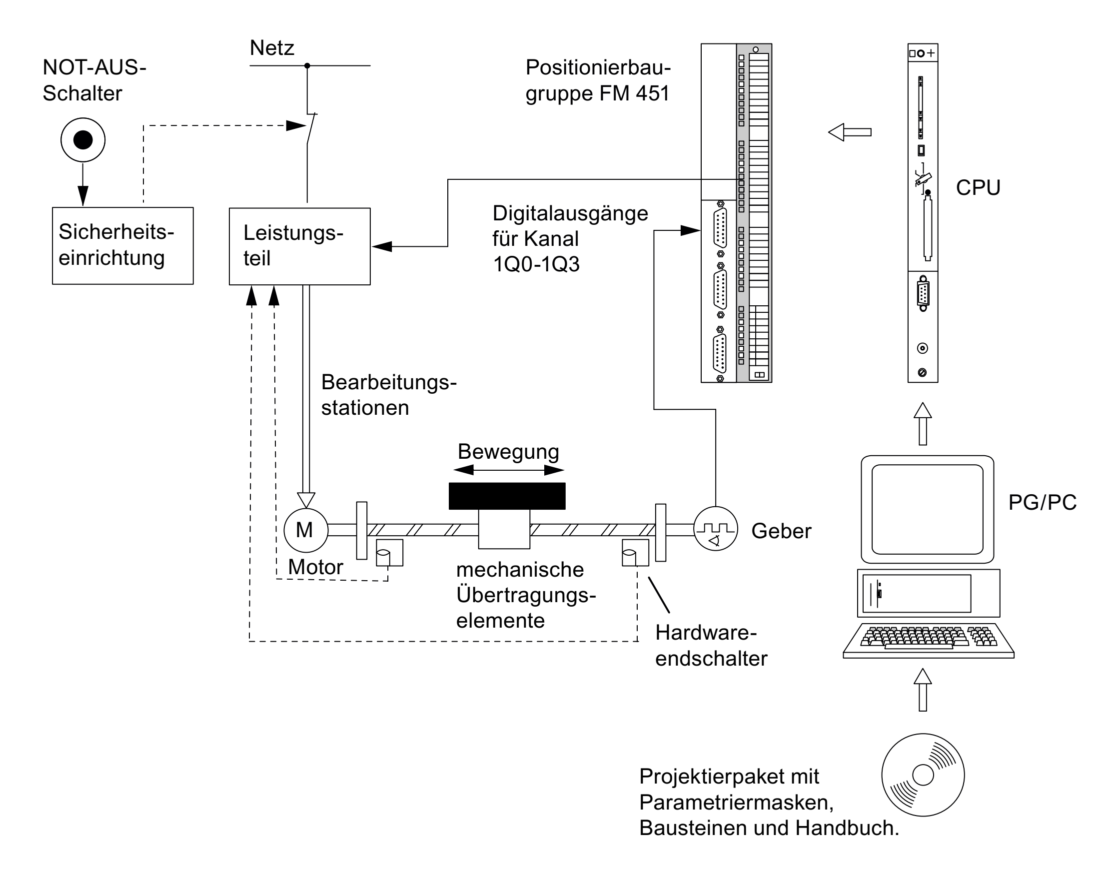


Bild 1-2 Gesteuertes Positionieren

Leistungsteil und Sicherheitseinrichtung

Über die Digitalausgänge der FM 451 wird das Leistungsteil (z. B. eine Schützschaltung) angesteuert. Die FM 451 besitzt 4 Ansteuerarten (siehe Kapitel "Maschinendaten des Antriebs (Seite 67)").

Beim Ansprechen der Sicherheitseinrichtung (NOT-AUS-Schalter oder Hardwareendschalter) schaltet das Leistungsteil den Motor ab.

Motor

Der Motor wird vom Leistungsteil angesteuert und treibt die Achse an.

Geber

Der Geber liefert Weg- und Richtungsinformationen. Anschließbare Geber sind:

- Inkrementalgeber mit 5V Differenzsignal, symmetrisch
- Inkrementalgeber mit 24V Signal, asymmetrisch
- SSI-Absolutwertgeber

Positionierbaugruppe FM 451

Die FM 451 kann nach dem Eilgang-/Schleichgangverfahren bis zu 3 Achsen selbständig positionieren.

Das Leistungsteil wird über die 4 Digitalausgänge angesteuert (siehe Kapitel "Maschinendaten des Antriebs (Seite 67)").

Die Positionierbaugruppe FM 451 ermittelt den aktuellen Lageistwert der Achse aus den Gebersignalen, die proportional zur bewegten Strecke sind (siehe Kapitel "Maschinendaten des Gebers (Seite 78)" und Kapitel "Auflösung (Seite 85)").

Die FM 451 stellt folgende Betriebsarten und Funktionen zur Verfügung:

- Betriebsart "Tippen"

  (Siehe Kapitel "Betriebsart Tippen projektieren (Seite 101)")
- Betriebsart "Referenzpunktfahrt"

  (Siehe Kapitel "Betriebsart Referenzpunktfahrt projektieren (Seite 105)")
- Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut/relativ"

  (Siehe Kapitel "Betriebsart Schrittmaßfahrt projektieren (Seite 112)")
- Istwert setzen / Fliegendes Istwert setzen

  (Siehe Kapitel "Istwert setzen / Fliegendes Istwert setzen / Istwert setzen rückgängig projektieren (Seite 119)")
- Nullpunktverschiebung

  (Siehe Kapitel "Nullpunktverschiebung projektieren (Seite 122)")
- Bezugspunkt setzen

  (Siehe Kapitel "Bezugspunkt setzen projektieren (Seite 125)")
- Längenmessung / Kantenerfassung

  (Siehe Kapitel "Längenmessung / Kantenerfassung projektieren (Seite 127)")
- Schleifenfahrt

  (Siehe Kapitel "Schleifenfahrt projektieren (Seite 130)")

CPU

Die CPU führt das Anwenderprogramm aus. Daten und Signale werden zwischen Anwenderprogramm und Baugruppe über Funktionsaufrufe ausgetauscht.

PG/PC

Das PG/PC dient zum

- Parametrieren: Sie parametrieren die FM 451 entweder mit den *Parametriermasken* oder mit dem Parameter-DB (siehe Kapitel "").
- Programmieren: Sie programmieren die FM 451 mit Funktionen, die Sie direkt in das Anwenderprogramm einbinden können.
- Testen und in Betrieb nehmen: Sie testen die FM 451 mit Hilfe der *Parametriermasken* und nehmen sie damit auch in Betrieb.

Überblick über die Positionierbaugruppe

- 3 Achsen, Achstypen:
  - Linearachse
  - Rundachse
- 4 digitale Ausgänge je Achse
- 4 digitale Eingänge je Achse
- Typische Antriebe / Motoren:
  - Normmotor schützgesteuert
  - Normmotor an Frequenzumrichter (z. B. Micromaster)
  - Asynchronmotor an Leistungsteil mit Vektorregelung
- Wegmesssysteme:
  - Inkrementalgeber 5V, symmetrisch
  - Inkrementalgeber 24V, asymmetrisch
  - SSI-Absolutwertgeber
- Überwachungsfunktionen:
  - Arbeitsbereichsüberwachung über Softwareendschalter
  - Stillstandsüberwachung
  - Geberüberwachung
  - Überwachung für Achsbewegung und Zieleinlauf
- Systemumgebung:
  - Zentraler Einsatz SIMATIC S7-400
- Systemeinbindung:
  - Baugruppenaustausch ohne PG möglich
  - Teleservice möglich

Grundlagen des Positionierens 2

2.1 Gesteuerte Positionierung

Gesteuerte Positionierung

Jeder Positioniervorgang ist gekennzeichnet durch

- eine Startposition,
- ein Ziel, auf das positioniert wird,
- Parameter, die den Ablauf des Positionierens bestimmen.

Das Ziel wird zunächst mit einer höheren Geschwindigkeit, dem Eilgang, angefahren. In einem vorgegebenen Abstand zum Ziel wird auf eine niedrigere Geschwindigkeit, den Schleichgang, umgeschaltet. Kurz bevor die Achse das Ziel erreicht, ebenfalls in einem vorgegebenen Abstand zum Ziel, wird der Antrieb abgeschaltet. Dabei überwacht die Baugruppe den Zieleinlauf.

Der Antrieb wird über Digitalausgänge mit Eilgang oder Schleichgang und der entsprechenden Richtung angesteuert.

2.2 Bereiche und Schaltpunkte der Positionierbaugruppe

Ziel

Das Ziel ist die absolute bzw. relative Position auf der Achse, die bei einer Positionierung angefahren wird.

Definition der Schaltpunkte und Schaltbereiche

Für jede gesteuerte Positionierung sind folgende Bereiche und Positionen parametrierbar:

Bereich	Erklärung
Arbeitsbereich	definiert den Bereich, den Sie für Ihre Aufgabe durch die Softwareendschalter bzw. das Ende der Rundachse bestimmen.
Umschaltdifferenz	definiert den Abstand zum Ziel, an dem der Antrieb vom Eilgang auf den Schleichgang umgeschaltet wird.
Umschaltpunkt	definiert die Position, an der der Antrieb vom Eilgang auf den Schleichgang umgeschaltet wird.
Abschaltdifferenz	definiert den Abstand zum Ziel, an dem der Antrieb abgeschaltet wird.
Abschaltpunkt	definiert die Position, an der der Antrieb abgeschaltet wird. Die Positionierbaugruppe wird ab diesem Punkt Überwachungsfunktionen übernehmen.
Zielbereich	definiert die Positioniergenauigkeit Ihrer Anwendung und liegt symmetrisch um das Ziel.
Stillstandsbereich	definiert einen symmetrischen Bereich um das Ziel, der von Positionierbaugruppe überwacht wird.

Das folgende Bild zeigt Ihnen, wie die Schaltpunkte und Schaltdifferenzen für eine Positionierung angeordnet sein können. Zur Vereinfachung wird hier angenommen, dass sich die Istgeschwindigkeit linear über dem verfahrenen Weg ändert. Die entstandenen Rampen erklären sich durch mechanische Trägheit oder durch die Parametriermöglichkeiten des Leistungsteils.

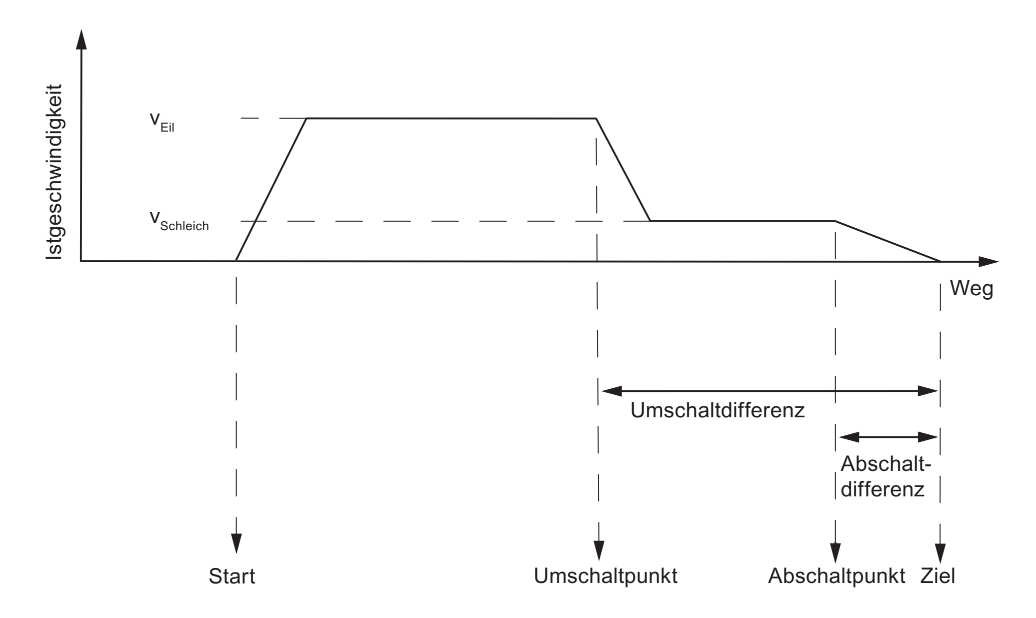


Bild 2-1 Schaltpunkte und Schaltdifferenzen

Das folgende Bild zeigt Ihnen, wie die Schaltbereiche um das Ziel herum angeordnet sein können.

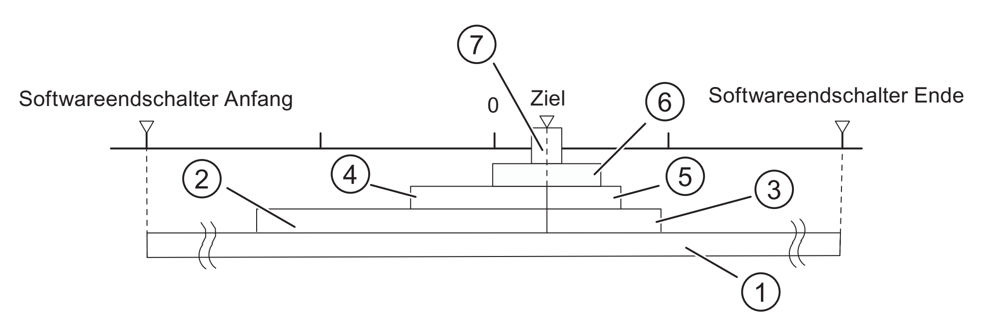


Bild 2-2 Schaltbereiche um ein Ziel

① Arbeitsbereich
② Umschaltdifferenz in Fahrtrichtung plus
③ Umschaltdifferenz in Fahrtrichtung minus
④ Abschaltdifferenz in Fahrtrichtung plus
⑤ Abschaltdifferenz in Fahrtrichtung minus
⑥ Stillstandsbereich
⑦ Zielbereich

3 Ein- und Ausbauen der FM 451

Wichtige Sicherheitsregeln

Für die Integration einer S7-400 mit einer FM 451 in eine Anlage bzw. ein System gibt es wichtige Regeln und Vorschriften, die im Installationshandbuch SIMATIC Automatisierungssystem S7-400 Aufbauen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117849) erläutert sind.

Steckplätze festlegen

Die Positionierbaugruppe FM 451 kann wie eine Signalbaugruppe beliebig in ein Zentralgerät oder ein Erweiterungsgerät eingebaut werden.

Mechanischen Aufbau projektieren

Welche Möglichkeiten Sie für den mechanischen Aufbau haben und wie Sie bei der Projektierung vorgehen müssen, finden Sie im Installationshandbuch SIMATIC Automatisierungssystem S7-400 Aufbauen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117849).

Benötigtes Werkzeug für den Ein- und Ausbau

Zum Einbauen bzw. Ausbauen der FM 451 benötigen Sie einen Schraubendreher 4,5 mm.

Einbauen der Positionierbaugruppe FM 451

1. Hängen Sie die FM 451 oben ein und schwenken Sie sie nach unten.
2. Schrauben Sie die FM 451 fest (Drehmoment ca. 0,8 ... 1,1 Nm).
3. Kennzeichnen Sie die FM 451 mit ihrer Steckplatznummer. Verwenden Sie dazu das Nummernrad, das dem Baugruppenträger beigelegt ist.

   Das Schema, nach dem Sie die Nummerierung vornehmen müssen und die Vorgehensweise zum Festlegen der Steckplatznummer sind im Installationshandbuch SIMATIC Automatisierungssystem S7-400 Aufbauen (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117849) beschrieben.

Ausbauen der Positionierbaugruppe FM 451

1. Schalten Sie das Leistungsteil aus.
2. Lösen Sie den Frontstecker und ziehen Sie ihn ab.
3. Entriegeln Sie die Abdeckung zur Geberschnittstelle.
4. Lösen Sie die D-Sub-Stecker zu den Gebern.
5. Lösen Sie die Befestigungsschrauben auf der Baugruppe.
6. Schwenken Sie die Baugruppe nach oben und hängen Sie die Baugruppe aus.

Verdrahten der FM 451

4

4.1 Wichtige Sicherheitsregeln

Wichtige Sicherheitsregeln

Für das Sicherheitskonzept der Anlage ist es unerlässlich, die nachfolgend genannten Schaltelemente zu installieren und den Bedingungen Ihrer Anlage anzupassen.

- NOT-AUS-Schalter, mit denen Sie die gesamte Anlage abschalten können.
- Hardwareendschalter, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken.
- Motorschutzschalter

4.2 Beschreibung der Geberschnittstelle

Lage der D-SUB-Buchsen

In folgendem Bild ist die Einbaulage und die Bezeichnung der Buchsen auf der Baugruppe dargestellt. An die D-SUB-Buchsen können Sie Inkremental- oder Absolutwertgeber (SSI) anschließen (siehe Kapitel "Inkrementalgeber (Seite 139)" und Kapitel "Absolutwertgeber (Seite 142)").

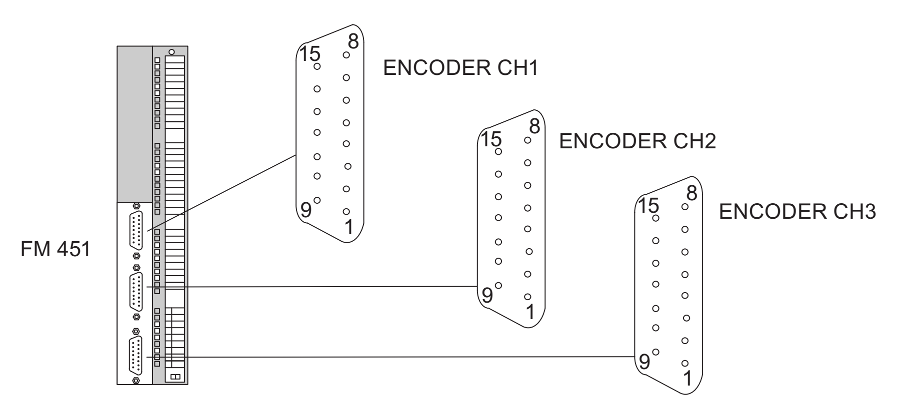


Bild 4-1 Lage der D-SUB-Buchsen (Encoder CH1, CH2 und CH3)

CH Kanal

Belegung der Geberschnittstellen (Encoder CH1, CH2 und CH3)

Pin	Name	Inkrementalgeber (24V)	Inkrementalgeber (5V)	Absolutwertgeber
1	A*	Gebersignal A	---	---
2	CLS	---	---	SSI-Schiebetakt
3	/CLS	---	---	SSI-Schiebetakt invers
4	B*	Gebersignal B	---	---
5	DC 24V	Geberversorgung	Geberversorgung	Geberversorgung
6	DC 5,2V	---	Geberversorgung	Geberversorgung
7	M	Masse	Masse	Masse
8	N*	Nullmarkensignal	---	---
9	RE	P/M-schaltend [1)]	---	---
10	N	---	Nullmarkensignal	---
11	/N	---	Nullmarkensignal invers	---
12	/B	---	Gebersignal B invers	---
13	B	---	Gebersignal B	---
14	/A / /DAT	---	Gebersignal A invers	SSI-Daten invers
15	A / DAT	---	Gebersignal A	SSI-Daten
[1)] Siehe Kapitel "Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL) (Seite 184)"				

4.3 Anschließen der Geber

Weitere Informationen

Informationen über die verwendbaren Geber und Geberleitungen finden Sie im Kapitel "Geber (Seite 139)" und im Kapitel "Anschlusspläne (Seite 181)".

Vorgehensweise

Gehen Sie wie folgt vor, um den Geber anzuschließen:

1. Schließen Sie die Steckleitung am Geber an.

   Bei einigen Gebern ist gegebenenfalls noch eine Konfektionierung der Leitung nach Herstellerangabe notwendig, und zwar am Kabelende beim Geber.
2. Die Leitungen der Geber müssen geschirmt sein.
3. Die Leitungen A und /A, B und /B, N und /N beim Inkrementalgeber bzw. die Leitungen DAT und /DAT, CLS und /CLS beim Absolutwertgeber müssen paarweise verdrillt sein.
4. Öffnen Sie die Fronttür und stecken Sie den D-Sub-Stecker an die FM 451.
5. Arretieren Sie den Stecker mit Hilfe der Rändelschrauben. Schließen Sie die Fronttür.
6. Entfernen Sie das Isolationsmaterial an der Steckleitung und klemmen Sie den Kabelschirm an der Schirm-/ Schutzleiterschiene an.

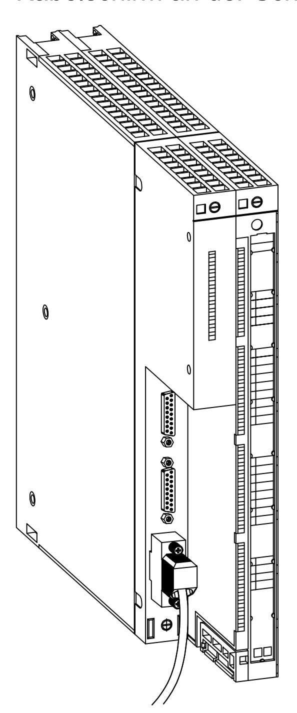


Bild 4-2 Anschluss eines Gebers an die Positionierbaugruppe FM 451

4.4 Beschreibung des Frontsteckers

Frontstecker

Über den 48-poligen Frontstecker schließen Sie die Versorgungsspannungen der Geber und der Digitalausgänge an. Außerdem werden die den Kanälen zugeordneten digitalen Ausgänge und Eingänge angeschlossen.

Belegung des Frontsteckers (X1)

Klemme	Name	Bedeutung	Inkrementalgeber	Absolutwertgeber
1		Belegt; enthält Kabelbrücke zur Erkennung des gesteckten Frontsteckers.		
2				
3	1L+	DC 24V-Hilfsspannung für die Geberversorgung		
4 bis 7		Nicht verwendet		
8	1I0	Kanal 1: Digitaleingang 0	Referenzpunktschalter	Nicht verwendet
9	1I1	Kanal 1: Digitaleingang 1	Umkehrschalter	Nicht verwendet
10	1I2	Kanal 1: Digitaleingang 2	Freigabeeingang	
11	1I3	Kanal 1: Digitaleingang 3	Eingang für "fliegendes Istwert setzen"/ Längenmessung/Kantenerfassung/Externes Ereignis für Schrittmaßnummer 252	
12		Nicht verwendet		
13	2L+	DC 24V-Hilfsspannung für die Laststromversorgung		
14	2L+	Die beiden Klemmen sind auf der Baugruppe intern verbunden.		
15	2I0	Kanal 2: Digitaleingang 0	Referenzpunktschalter	Nicht verwendet
16	2I1	Kanal 2: Digitaleingang 1	Umkehrschalter	Nicht verwendet
17	2I2	Kanal 2: Digitaleingang 2	Freigabeeingang	
18	2I3	Kanal 2: Digitaleingang 3	Eingang für "fliegendes Istwert setzen"/Längenmessung/Kantenerfassung/Externes Ereignis für Schrittmaßnummer 252	
19	3I0	Kanal 3: Digitaleingang 0	Referenzpunktschalter	Nicht verwendet
20	3I1	Kanal 3: Digitaleingang 1	Umkehrschalter	Nicht verwendet
21	3I2	Kanal 3: Digitaleingang 2	Freigabeeingang	
22	3I3	Kanal 3: Digitaleingang 3	Eingang für "fliegendes Istwert setzen"/Längenmessung/Kantenerfassung/Externes Ereignis für Schrittmaßnummer 252	
23 bis 24		Nicht verwendet		
25	3L+	DC 24V-Hilfsspannung für die Laststromversorgung		
26	3L+	Die beiden Klemmen sind auf der Baugruppe intern verbunden.		
27	1Q0	Kanal 1: Digitalausgang 0		
28	1Q1	Kanal 1: Digitalausgang 1		
29	1Q2	Kanal 1: Digitalausgang 2		
30	1Q3	Kanal 1: Digitalausgang 3		
31	2Q0	Kanal 2: Digitalausgang 0		

Klemme	Name	Bedeutung	Inkrementalgeber	Absolutwertgeber
32	2Q1	Kanal 2: Digitalausgang 1		
33	2Q2	Kanal 2: Digitalausgang 2		
34	2Q3	Kanal 2: Digitalausgang 3		
35 bis 36		Nicht verwendet		
37	4L+	DC 24V-Hilfsspannung für die Laststromversorgung Die beiden Klemmen sind auf der Baugruppe intern verbunden.		
38	4L+			
39	3Q0	Kanal 3: Digitalausgang 0		
40	3Q1	Kanal 3: Digitalausgang 1		
41	3Q2	Kanal 3: Digitalausgang 2		
42	3Q3	Kanal 3: Digitalausgang 3		
43 bis 47		Nicht verwendet		
48	M	Masse der Hilfsspannungen 1L+, 2L+, 3L+ und 4L+		

Hilfsspannung für die Geberversorgung (1L+, M)

Hier schließen Sie eine DC 24V-Hilfsspannung für die Geberversorgung an. Das Bezugspotential dieser Versorgung (M) ist in der FM 451 mit der Masse der Laststromversorgung (M) verbunden.

Die DC 24V-Hilfsspannung für die Geberversorgung wird auf Unterspannung und Drahtbruch überwacht.

An der Geberschnittstelle (D-SUB-Buchsen: Encoder CH1, CH2 und CH3) werden DC 24V und DC 5,2V für die unterschiedlichen Geberarten zur Verfügung gestellt.

⚠ VORSICHT

Achten Sie auf die richtige Polung der DC 24V-Hilfsspannung für die Geberversorgung (1L+, M).

Wenn Sie die DC 24V-Hilfsspannung für die Geberversorgung verpolt anschließen, wird die Baugruppe beschädigt und muss ausgetauscht werden.

Hilfsspannung für die Laststromversorgung (2L+, 3L+, 4L+, M)

An die Klemmen 2L+, 3L+, 4L+ und M müssen Sie die DC 24V-Hilfsspannungen für die Laststromversorgung der Digitalausgänge anschließen.

⚠ VORSICHT
Achten Sie auf die richtige Polung der DC 24V-Hilfsspannung für die Laststromversorgung (2L+, 3L+, 4L+, M). Wenn Sie die DC 24V-Hilfsspannung für die Laststromversorgung verpolt anschließen, wird die Baugruppe beschädigt und muss ausgetauscht werden.

Verdrahtungshinweis für DC 24V

Beachten Sie bei der Verdrahtung, dass alle Klemmen 1L+ bis 4L+ verschaltet sein müssen, damit die Baugruppe fehlerfrei läuft.

Beginnen Sie mit der Verdrahtung der DC 24 V an Klemme 38 und verbinden Sie die Hilfsspannung der Klemme 37 mit der Klemme 26. Mit den weiteren Klemmen verfahren Sie analog.

Alternativ können Sie auch an die Anschlüsse 1L+ (Geber), 2L+ (Kanal 1), 3L+ (Kanal 2) und 4L+ (Kanal 3) getrennte Spannungsversorgungen anschließen. Achten Sie aber darauf, dass alle Spannungsversorgungen ein gemeinsames Massepotential besitzen. In diesem Fall bleibt nach einem Spannungsausfall an den Hilfsspannungen für die Laststromversorgung die Synchronisation der Achsen erhalten.

Laststromversorgungen

Die DC-Laststromversorgung muss folgenden Anforderungen genügen:

Als Laststromversorgung darf nur vom Netz sicher getrennte Kleinspannung DC ≤ 60 V verwendet werden. Die sichere Trennung kann realisiert sein nach den Anforderungen u. a. in

- VDE 0100 Teil 410 / HD 384-4-41 / IEC 364-4-41(als Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung) bzw.
- VDE 0805 / EN 60950 / IEC 950 (als Sicherheitsskleinspannung SELV) bzw. VDE 0106 Teil 101.

12 Digitaleingänge (1I0 bis 3I3)

Die FM 451 verfügt je Kanal über 4 Digitaleingänge.

An die 12 Digitaleingänge können Sie prellfreie Schalter (24V P-schaltend) oder berührungslose Sensoren (2- oder 3-Draht Näherungsschalter) anschließen.

Die Digitaleingänge werden nicht auf Kurzschluss oder Drahtbruch überwacht und sind potentialgebunden zur Masse der Geberversorgung.

Der Zustand jedes Eingangs ist an der zugehörigen LED ablesbar.

12 Digitalausgänge (1Q0 bis 3Q3)

Die FM 451 verfügt je Kanal über 4 Digitalausgänge.

Mit den Digitalausgängen wird das Leistungsteil angesteuert. Die Funktion der Digitalausgänge ist abhängig von der Ansteuerart. Die Ansteuerart (siehe Kapitel "Maschinendaten des Antriebs (Seite 67)") wählen Sie in der Projektiersoftware oder im Parameter-DB.

Die Digitalausgänge werden nicht auf Kurzschluss oder Drahtbruch überwacht und sind potentialgebunden zur Masse der Geberversorgung.

Der Zustand jedes Ausgangs ist an der zugehörigen LED ablesbar.

Tabelle 4- 1 Funktionen der Digitalausgänge, x für Kanal 1, 2 oder 3

Ausgang Q	Ansteuerart			
	1	2	3	4
xQ0	Eilgang	Eilgang/Schleichgang	Eilgang	Eilgang plus
xQ1	Schleichgang	Position erreicht	Schleichgang	Schleichgang plus
xQ2	Fahren plus	Fahren plus	Fahren plus	Eilgang minus
xQ3	Fahren minus	Fahren minus	Fahren minus	Schleichgang minus

4.5 Verdrahten des Leistungsteils

Leistungsteil

Das Leistungsteil, z. B. eine einfache Schützschaltung, wird an die Digitalausgänge der Positionierbaugruppe angeschlossen und steuert den Motor.

Schützschaltung

In folgendem Bild sehen Sie den Steuer- und Laststromkreis eines Leistungsteils.

Die Funktionen der Digitalausgänge entsprechen der Ansteuerart 1 (siehe Kapitel "Maschinendaten des Antriebs (Seite 67)").

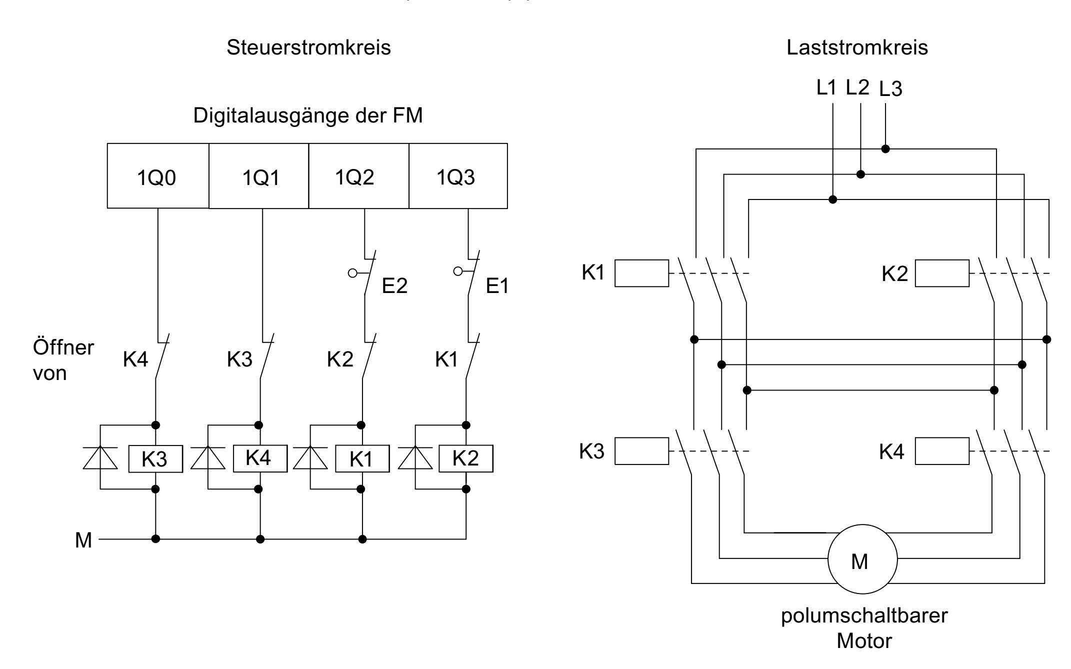


Bild 4-3 Schützschaltung

K1	Richtung plus
K2	Richtung minus
K3	Eilgang
K4	Schleichgang
E1	Hardwareendschalter minus
E2	Hardwareendschalter plus

Funktionsweise der Schützschaltung

Die Schütze K1 und K2 steuern die Drehrichtung des Motors. Beide Schütze sind durch die Öffner K2 und K1 gegeneinander verriegelt. Die Hardwareendschalter E1 und E2 sind die Endschalter minus/plus. Wenn diese Endschalter überfahren werden, dann wird der Motor abgeschaltet.

Die Schütze K3 und K4 schalten den Motor von Eil- nach Schleichgang. Beide Schütze sind durch die Öffner K4 und K3 gegeneinander verriegelt.

⚠ VORSICHT

Verriegeln Sie die Netzschütze gegeneinander.

Das gegenseitige Verriegeln der Netzschütze ist im vorhergehenden Bild dargestellt.

Wenn Sie diese Vorschrift nicht beachten, kann ein Kurzschluss im Stromnetz auftreten.

Hinweis

Der direkte Anschluss von Induktivitäten, z. B. von Relais und Schützen, ist ohne externe Beschaltung möglich.

Wenn SIMATIC-Ausgabestromkreise durch zusätzlich eingebaute Kontakte, z. B. Relaiskontakte, abgeschaltet werden können, müssen Sie bei Induktivitäten zusätzliche Überspannungsschutz-Einrichtungen vorsehen. Siehe nachfolgendes Beispiel für Überspannungsschutz.

Beispiel für Überspannungsschutz

Das folgende Bild zeigt einen Ausgabestromkreis, der zusätzliche Überspannungsschutz-Einrichtungen notwendig macht. Gleichstrombetätigte Spulen werden mit Dioden oder Z-Dioden beschaltet.

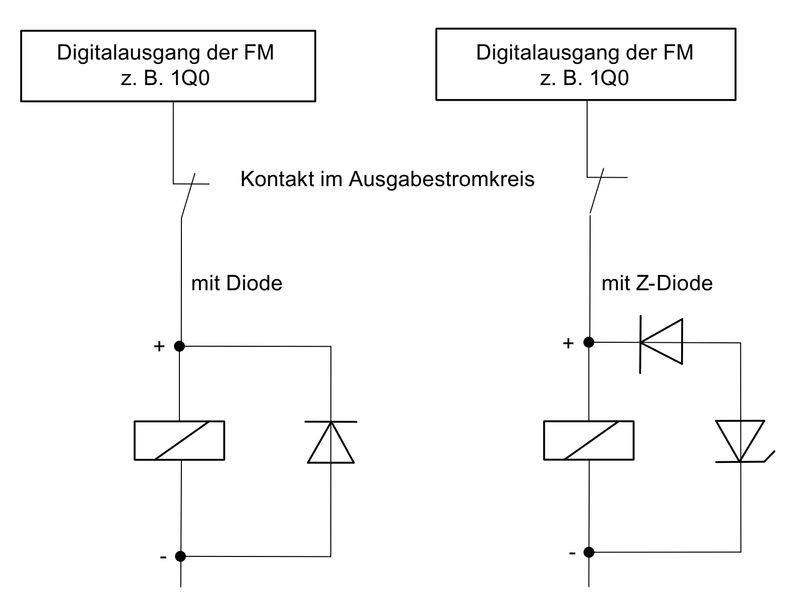


Bild 4-4 Relaiskontakt im Ausgabestromkreis

4.6 Frontstecker verdrahten

Anschlussleitungen

- Die Leitungen für Digitaleingänge und Digitalausgänge müssen ab einer bestimmten Länge geschirmt sein:
  - Digitaleingänge: ab 50 m Leitungslänge
  - Digitalausgänge: ab 100 m Leitungslänge
- Die Schirme der Leitungen müssen beidseitig aufgelegt sein.
- Flexible Leitung, Querschnitt 0,25 ... 1,5 mm^2
- Aderendhülsen sind nicht erforderlich. Falls Sie jedoch welche verwenden wollen, können Sie Aderendhülsen ohne Isolierkragen verwenden (DIN 46228, Form A, kurze Ausführung).

Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher oder Motorschrauber 3,5 mm.

Verdrahtungsschritte

WARNUNG

Personen- und Sachschäden durch nicht abgeschaltete Spannung.

Wenn Sie den Frontstecker der FM 451 unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung elektrischen Stromes verletzen!

Verdrahten Sie die FM 451 nur im spannungslosen Zustand!

Falls kein NOT-AUS-Schalter vorhanden ist, können Schäden durch die angeschlossenen Aggregate auftreten.

Installieren Sie einen NOT-AUS-Schalter, mit dem Sie die angeschlossenen Antriebe ausschalten können, wenn Sie die FM 451 über die Projektiersoftware bedienen.

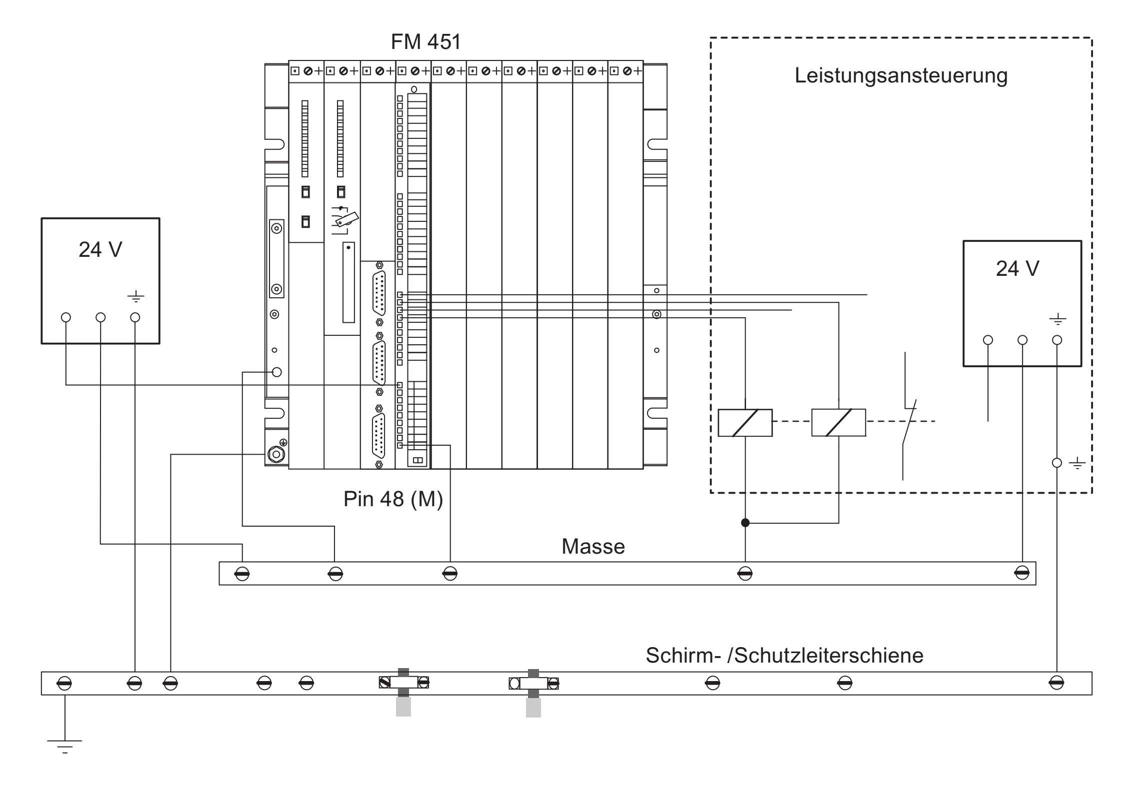
1. Ziehen Sie den Deckel vom Frontstecker ab.
2. Isolieren Sie die Leitungen 6 mm ab, eventuell Aderendhülse aufpressen.
3. Fädeln Sie die beiliegende Zugentlastung in den Frontstecker ein.
4. Falls Sie die Leitungen nach unten herausführen, beginnen Sie die Verdrahtung unten, andernfalls oben. Verschrauben Sie auch nicht belegte Klemmen. Das Anzugsmoment beträgt 0,6 ... 0,8 Nm.

5. Bringen Sie die Zugentlastung am Stecker an.
6. Ziehen Sie die Zugentlastung für den Kabelstrang fest.
7. Schieben Sie den Frontstecker in Betriebsstellung. Drücken Sie dabei das Verriegelungselement.
8. Kennzeichnen Sie die Anschlüsse auf dem beigelegten Beschriftungsschild.

Potentialbindung

Die Masse der Hilfsspannungen ist potentialgebunden zur Masse der CPU, d. h. Pin 48 (M) ist mit der Masse der CPU niederohmig zu verbinden.

Bei externer Geberversorgung müssen Sie die Masse der externen Geberversorgung ebenfalls mit der Masse der CPU niederohmig verbinden.



5 Installieren des Projektierpakets

Voraussetzung

Beachten Sie die in der Datei liesmich.rtf beschriebenen Voraussetzungen, insbesondere bezüglich der benötigten STEP7 Version, bevor Sie mit der Parametrierung der Positionierbaugruppe beginnen. Die Datei liesmich.rtf befindet sich auf der mitgelieferten CD.

Inhalt des Projektierpakets

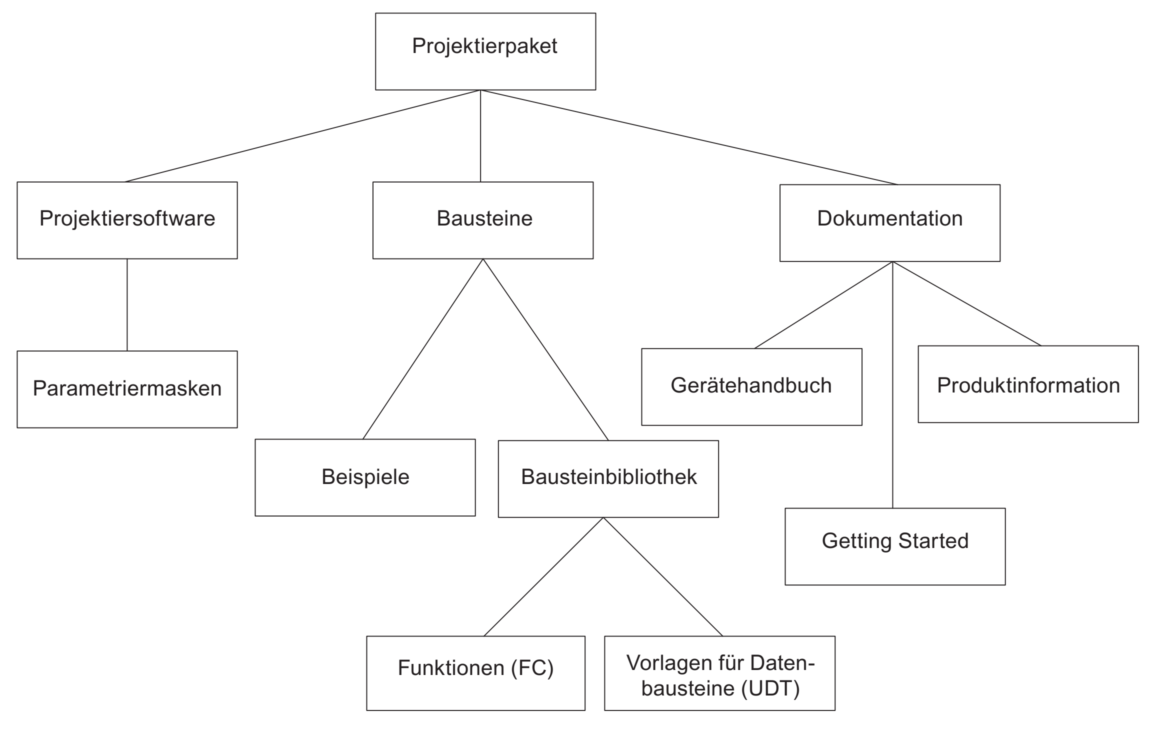


Bild 5-1 Inhalt des Projektierpakets

Vorgehensweise

Das gesamte Projektierpaket befindet sich auf der mitgelieferten CD.

1. Deinstallieren Sie ein eventuell bereits vorhandenes Projektierpaket.
2. Legen Sie die CD in das CD-Laufwerk Ihres PGs/PCs ein.
3. Starten Sie Setup.exe und befolgen Sie Schritt für Schritt die Anweisungen, die Ihnen das Installationsprogramm anzeigt.

Ergebnis

Die Bestandteile des Projektierpakets sind in folgenden Verzeichnissen installiert:

- SIEMENS\STEP7\S7LIBS\FMx51LIB: FCs, FBs und UDTs
- SIEMENS\STEP7\S7FABS: Projektiersoftware, Liesmich, Online-Hilfe
- SIEMENS\STEP7\EXAMPLES: Beispiele
- SIEMENS\STEP7\S7MANUAL\S7FABS: Getting Started, Handbücher

Hinweis

Wenn Sie bei der Installation von STEP 7 ein anderes Verzeichnis als SIEMENS\STEP7 gewählt haben, dann wird dieses Verzeichnis eingetragen.

Programmieren der FM 451 6

6.1 Grundlagen des Programmierens einer Positionierbaugruppe

Aufgabe

Jeden Kanal der Positionierbaugruppe können Sie über ein Anwenderprogramm parametrieren, steuern und in Betrieb nehmen. Die nachfolgenden Kapitel ermöglichen Ihnen den Entwurf eines Anwenderprogramms entsprechend Ihrer Anwendung.

Vorbereitung

1. Öffnen Sie im SIMATIC Manager die Bausteinbibliothek FMx51LIB und kopieren Sie die benötigten Funktionen (FC) und Bausteinvorlagen (UDT) in den Bausteinbehälter Ihres Projekts. Falls die Bausteinnummern bereits belegt sind, vergeben Sie neue Nummern. Die Bausteinnamen werden unverändert in die Symboltabelle Ihres S7-Programms übernommen.

Name	Bedeutung
FC ABS_INIT (FC 0)	benötigen Sie zur Initialisierung des Kanal-DB nach einem Baugruppenanlauf
FC ABS_CTRL (FC 1)	benötigen Sie zum Datenaustausch und zum Steuern
FC ABS_DIAG (FC 2)	benötigen Sie, wenn Sie detaillierte Diagnoseinformation im Programm verarbeiten oder für ein B&B-System bereitstellen wollen
UDT ABS_CHANTYPE(UDT 1)	benötigen Sie, um je Kanal einen Kanal-DB zu erzeugen; dieser wird von FC ABS_INIT und FC ABS_CTRL verwendet
UDT ABS_DIAGTYPE (UDT 2)	benötigen Sie, um je Baugruppe einen Diagnose-DB zu erzeugen; dieser wird von der FC ABS_DIAG verwendet
UDT ABS_PARATYPE(UDT 3)	benötigen Sie, um einen Parameter-DB mit Parametern zu erzeugen; dieser wird von der FC ABS_CTRL verwendet, um Maschinendaten und Schrittmaßtabellen zu schreiben oder zu lesen

2. Erzeugen Sie Datenbausteine (DBs) unter Verwendung der UDTs im Bausteinbehälter Ihres S7-Programms:
   - Für jeden Kanal einen eigenen Kanal-DB.
   - Wenn Sie per Anwederprogramm Parameter schreiben oder lesen möchten, brauchen Sie für jeden Kanal einen eigenen Parameter-DB.
   - Wenn Sie Diagnose per Anwenderprogramm ausführen möchten, benötigen Sie für jede Baugruppe nur einen Diagnose-DB.

3. Tragen Sie die Baugruppenadresse in den dazugehörigen Kanal-DB und ggf. auch in den entsprechenden Diagnose-DB im Parameter "MOD_ADDR" ein.

   Um die Baugruppenadresse einzutragen, sind folgende Vorgehensweisen möglich:

   – Empfohlene Vorgehensweise:

     Erstellen Sie die Zuweisung der Baugruppenadresse zum Kanal-DB / Diagnose-DB im Anwenderprogramm, so dass beim Aufruf des Anwenderprogramms im OB 100 die Zuweisung der Baugruppenadresse erfolgt.

   – Alternative Vorgehensweise:

     Sie können die Baugruppenadresse automatisch eintragen lassen, wenn Sie die Baugruppe in HW Konfig auswählen, mit dem Menübefehl **Bearbeiten > Objekteigenschaften** den Dialog "Eigenschaften" öffnen und dort mit der Schaltfläche "BG_Adr" einen Kanal-DB und ggf. Diagnose-DB auswählen. Allerdings werden in diesem Fall bei einer Konsistenzprüfung (Menübefehl **Bearbeiten > Bausteinkonsistenz prüfen** öffnet das Dialogfeld "Bausteinkonsistenz prüfen") mit anschließender Übersetzung (Menübefehl **Programm > Alles Übersetzen** im Dialogfeld "Bausteinkonsistenz prüfen") die im Kanal-DB / Diagnose-DB eingetragenen Werte (einschließlich der Baugruppenadresse) wieder auf ihre Anfangswerte zurückgesetzt.

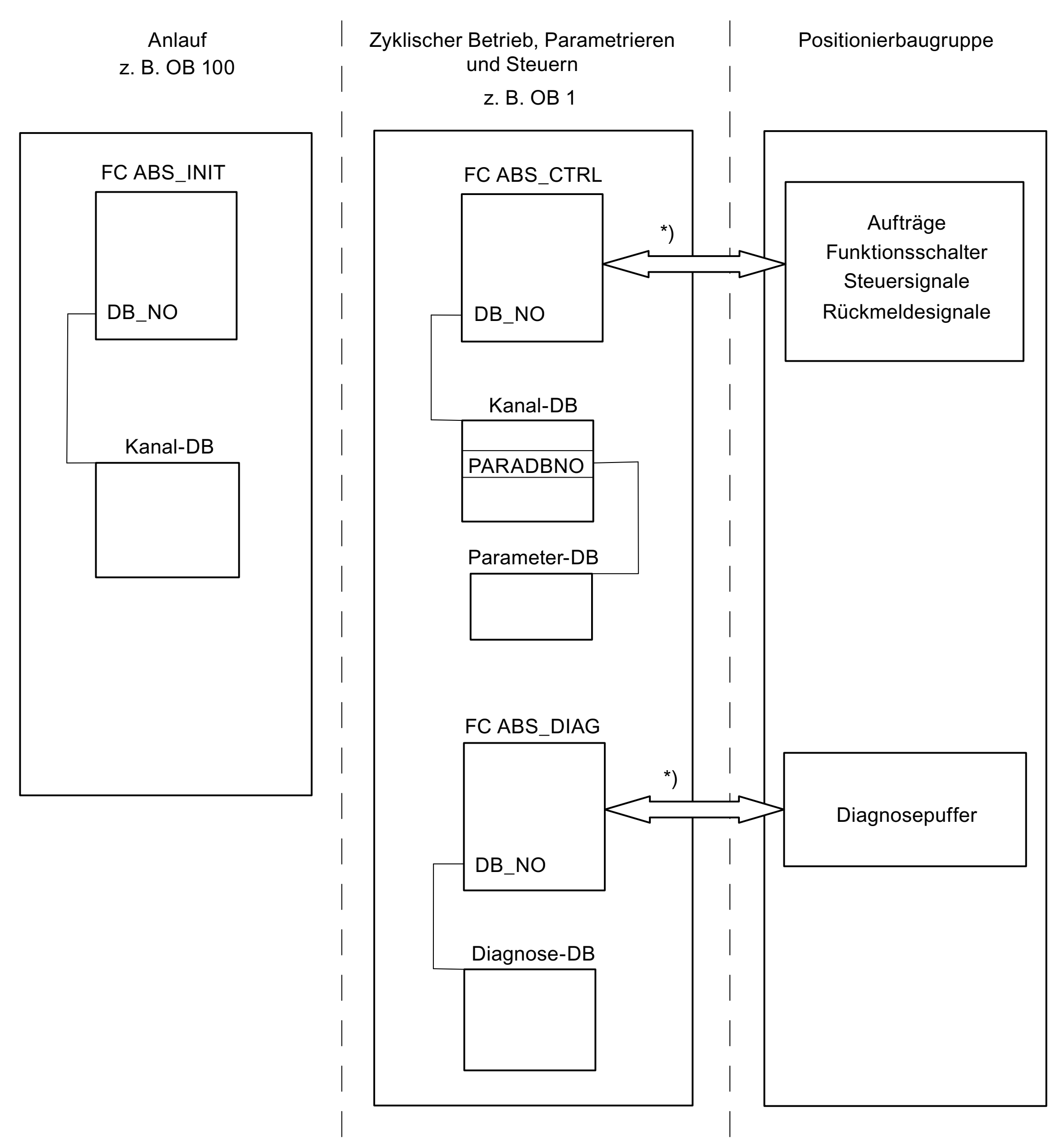
     Bei einer alleinigen Konsistenzprüfung ohne Übersetzung werden die Werte nicht verändert.

     Innerhalb der Konsistenzprüfung ist der Menübefehl **Bearbeiten > Alles Übersetzen** nur erforderlich, wenn das Projekt mit STEP 7 V5.0 Servicepack 2 oder älter zuletzt bearbeitet wurde.

4. Tragen Sie die Kanalnummer und ggf. die Nummer des Parameter-DB auch in den dazugehörigen Kanal-DB ein.

5. Wenn Ihr PG/PC mit einer CPU verbunden ist, können Sie jetzt die FCs und DBs in die CPU laden.

Das nachfolgende Bild zeigt Ihnen, wie die Positionierbaugruppe, FCs, DBs und OBs miteinander kommunizieren.



*) Für den Zugriff auf die Baugruppe wird die im Parameter "MOD_ADDR" eingetragene Baugruppenadresse (Kanal-DB / Diagnose-DB) verwendet. Es wird empfohlen die Zuweisung der Baugruppenadresse zum Kanal-DB / Diagnose-DB im Anwenderprogramm zu erstellen, so dass beim Aufruf des Anwenderprogramms im OB 100 die Zuweisung der Baugruppenadresse erfolgt.

Bild 6-1 Datenaustausch zwischen FCs, DBs und Positionierbaugruppe

6.2 FC ABS_INIT (FC 0)

Aufgabe

Die FC ABS_INIT löscht die folgenden Daten im Kanal-DB:

- Die Steuersignale
- Die Rückmeldesignale
- Die Anstoßbits, Fertigbits und Fehlerbits der Aufträge
- Die Funktionsschalter und ihre Fertigbits und Fehlerbits
- Die Auftragsverwaltung für FC ABS_CTRL

Aufruf

Die Funktion muss nach einem Anlauf (Versorgungsspannung ein) der Baugruppe bzw. der CPU für jeden Kanal durchlaufen werden. Rufen Sie sie deshalb z. B. im Anlauf-OB OB 100 und dem Ziehen/Stecken-OB OB 83 oder in der Initialisierungsphase Ihres Anwenderprogramms auf. Somit ist sichergestellt, dass Ihr Anwenderprogramm nach einem Neustart der CPU oder einem Baugruppenanlauf nicht auf veraltete Daten zugreift.

Verwendeter Datenbaustein

Kanal-DB:

Im Kanal-DB muss die Baugruppenadresse eingetragen sein.

Aufrufparameter

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	INT	IN	Nummer des Kanal-DBs

Rückgabewerte

Die Funktion liefert keinen Rückgabewert.

6.3 FC ABS_CTRL (FC 1)

Aufgaben

Mit der FC ABS_CTRL können Sie die Betriebsdaten für jeden Kanal der Baugruppe lesen, die Kanäle parametrieren und während des Betriebs steuern. Dazu verwenden Sie Steuersignale, Rückmeldesignale, Funktionsschalter sowie Schreib- und Leseaufträge.

Bei jedem Aufruf führt die Funktion folgende Tätigkeiten aus:

- Rückmeldesignale lesen:

  Die FC ABS_CTRL liest alle Rückmeldesignale für einen Kanal und trägt sie in den Kanal-DB ein. Da die Steuersignale und Aufträge erst anschließend bearbeitet werden, geben die Rückmeldesignale den Status des Kanals vor dem Aufruf der Funktion wieder.

- Auftragsverwaltung:

  Die FC ABS_CTRL bearbeitet die Schreib- und Leseaufträge und überträgt Daten zwischen Kanal-DB, Parameter-DB und der Baugruppe.

- Steuersignale schreiben:

  Die Steuersignale, die im Kanal-DB eingetragen sind, werden zur Baugruppe übertragen.

Aufruf

Die FC ABS_CTRL muss zyklisch für jeden Kanal aufgerufen werden, z. B im OB 1.

Bevor Sie die FC ABS_CTRL aufrufen, tragen Sie alle Daten, die für die Ausführung der beabsichtigten Funktionen erforderlich sind, in den Kanal-DB ein.

Verwendete Datenbausteine

- Kanal-DB:

  Im Kanal-DB müssen die Baugruppenadresse und die Kanalnummer eingetragen sein. Falsche Angaben können zu Peripheriezugriffsfehlern oder zu einem Zugriff auf eine andere Baugruppe führen, die Datenverfälschungen hervorrufen.

- Parameter-DB:

  Wenn Sie Maschinendaten über Aufträge schreiben oder lesen wollen, benötigen Sie einen Parameter-DB, dessen Nummer im Kanal-DB eingetragen sein muss.

Aufrufparameter

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	INT	IN	Nummer des Kanal-DB
RET_VAL	INT	OUT	Rückgabewert

Rückgabewerte

Die Funktion liefert folgende Rückgabewerte:

RET_VAL	BIE	Beschreibung
1	1	Mindestens 1 Auftrag aktiv
0	1	Kein Auftrag aktiv, kein Fehler
-1	0	Fehler: Datenfehler (DATA_ERR) oder Kommunikationsfehler (JOB_ERR) aufgetreten

Aufträge

Der über die Steuer- und Rückmeldesignale hinausgehende Datenaustausch mit der Baugruppe wird über Aufträge abgewickelt.

Um einen Auftrag abzugeben, setzen Sie das entsprechende Anstoßbit im Kanal-DB und bei Schreibaufträgen noch die entsprechenden Daten. Rufen Sie dann die FC ABS_CTRL auf, um den Auftrag auszuführen.

Ein Schreibauftrag benötigt wegen der erforderlichen Quittungen der Baugruppe mindestens 3 Aufrufe bzw. OB-Zyklen. Ein Leseauftrag wird sofort ausgeführt.

Ist ein Auftrag fertig bearbeitet, nimmt die Funktion das Anstoßbit zurück. Beim nächsten Aufruf der Funktion wird der folgende Auftrag ermittelt und ausgeführt.

Zu jedem Auftrag gibt es neben dem Anstoßbit (Endung _EN wie "enable") auch ein Fertigbit und ein Fehlerbit. Diese haben im Namen die Endung _D wie "done" bzw. _ERR wie "error". Die FC ABS_CTRL aktualisiert die Fertigbits und Fehlerbits, wenn die Bearbeitung eines Auftrags beendet ist. Diese Bits sollten Sie nach der Auswertung oder vor Abgabe eines Auftrags auf 0 setzen.

Wenn Sie das Bit JOBRESET setzen, werden vor der Bearbeitung der anstehenden Aufträge alle Fertigbits und Fehlerbits zurückgesetzt. Das Bit JOBRESET wird anschließend wieder auf 0 gesetzt.

Funktionsschalter

Die Funktionsschalter schalten Zustände des Kanals ein und aus. Ein Auftrag zum Schreiben der Funktionsschalter wird nur bei einer Änderung einer Schalterstellung ausgeführt. Die Stellung des Funktionsschalters bleibt nach der Ausführung des Auftrags erhalten.

Funktionsschalter und Aufträge können Sie bei einem Aufruf der FC ABS_CTRL gleichzeitig verwenden.

Zu den Funktionsschaltern gibt es wie bei den Aufträgen Anstoßbits mit der Namensendung _ON/_OFF, Fertigbits mit der Namensendung _D und Fehlerbits mit der Namensendung _ERR.

Um die Fertigbits und Fehlerbits der Funktionsschalter auswerten zu können, sollten Sie diese Bits auf 0 setzen, bevor Sie einen Auftrag zum Ändern eines Funktionsschalters abgeben.

Reihenfolge der Auftragsabarbeitung

Sie können mehrere Aufträge gleichzeitig abgeben. Wenn keine Aufträge aktiv sind, sucht die Auftragsverwaltung des FC ABS_CTRL ab Auftrag MDWR_EN, ob Anstoßbits gesetzt sind oder Änderungen an Funktionsschaltern vorgenommen wurden. Ist ein Auftrag gefunden, wird dieser bearbeitet. Ist der Auftrag abgeschlossen, sucht die Auftragsverwaltung nach dem nächsten zu bearbeitenden Auftrag. Ist der letzte Auftrag (ENCVAL_EN) durchsucht worden, wird wieder bei Auftrag MDWR_EN nachgesehen. Diese Suche wird so lange wiederholt, bis alle Aufträge abgearbeitet sind.

Die Aufträge werden in folgender technologisch sinnvoller Reihenfolge bearbeitet:

Reihenfolge	Adresse im Kanal-DB	Name	Bedeutung	Rückgesetzt von
Schreibaufträge				
1	35.0	MDWR_EN	Maschinendaten schreiben	FC 1
2	35.1 35.2 35.3 36.4	MD_EN DELDIST_EN AVALREM_EN DELDIAG_EN	Maschinendaten aktivieren Restweg löschen Istwert setzen rückgängig Diagnosepuffer löschen	FC 1
3	35.4	TRGL1WR_EN	Schrittmaßtabelle 1 schreiben	FC 1
4	35.5	TRGL2WR_EN	Schrittmaßtabelle 2 schreiben	FC 1
5	35.6	REFPT_EN	Bezugspunkt setzen	FC 1
6	 34.0 34.1 34.2 34.3 34.4	Funktionsschalter: PLOOP_ON MLOOP_ON EI_OFF EDGE_ON MSR_ON	 Schleifenfahrt in Richtung plus Schleifenfahrt in Richtung minus Freigabeeingang nicht auswerten Kantenerfassung ein Längenmessung ein	Anwender-programm
7	35.7	AVAL_EN	Istwert setzen	FC 1
8	36.0	FVAL_EN	Fliegendes Istwert setzen	FC 1
9	36.1	ZOFF_EN	Nullpunktverschiebung setzen	FC 1
10	36.2	TRG252_254_EN	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252/254 schreiben	FC 1
11	36.3	TRG255_EN	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255 schreiben	FC 1

Reihenfolge	Adresse im Kanal-DB	Name	Bedeutung	Rückgesetzt von
Leseaufträge				
12	36.5	MDRD_EN	Maschinendaten lesen	FC 1
13	36.6	TRGL1RD_EN	Schrittmaßtabelle 1 lesen	FC 1
14	36.7	TRGL2RD_EN	Schrittmaßtabelle 2 lesen	FC 1
15	37.0	MSRRD_EN	Messwerte lesen	FC 1
16	37.1	ACTSPD_EN	Aktuelle Geschwindigkeit, Restweg und aktuelles Schrittmaß lesen	FC 1
17	37.2	ENCVAL_EN	Geberdaten lesen	FC 1

Diese Reihenfolge ermöglicht Ihnen, eine Positionierung mit einem Satz von Aufträgen und Steuersignalen vollständig anzustoßen. Die Aufträge gehen vom Schreiben und Aktivieren der Maschinendaten über die Einstellung des externen Freigabeeingangs bis zum Schreiben der Schrittmaße für die Schrittmaßfahrten.

Steuersignale

Liegt ein STOP-Signal oder ein Bedienfehler an oder fehlt die Antriebsfreigabe, setzt die Funktion die Steuersignale START, DIR_M und DIR_P zurück.

Sie können eine Fahrt wieder starten, nachdem Sie den Bedienfehler quittiert haben (OT_ERR_A=1). Bei dieser Quittierung können Sie keine weiteren Aufträge und Steuersignale abgeben.

Die Funktion setzt die Quittung für den Bedienfehler (OT_ERR_A) auf 0, wenn kein Bedienfehler ansteht.

Die Funktion setzt die Startsignale START, DIR_P und DIR_M zurück, wenn der Kanal den Beginn der Fahrt meldet, außer bei der Betriebsart "Tippen".

Die Funktion hält alle Steuersignale mit Ausnahme der Bedienfehlerquittung OT_ERR_A zurück, wenn die Achse nicht parametriert ist.

Aufträge und Steuersignale

Sie können mehrere Aufträge gleichzeitig abgeben, auch zusammen mit den für die Positionierung notwendigen Steuersignalen. Falls mindestens ein Schreibauftrag gleichzeitig mit den Steuersignalen START, DIR_M oder DIR_P abgegeben wurde, hält die Funktion diese Steuersignale solange zurück, bis die Schreibaufträge abgearbeitet sind.

Aufträge während einer laufenden Positionierung

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Schreibaufträge werden, wenn Sie während einer Positionierung abgegeben werden, bis zum Ende der Positionierung zurückgehalten und erst bei dem dann folgenden Aufruf der Funktion durchgeführt.

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
34.0	PLOOP_ON	BOOL	FALSE	1 = Schleifenfahrt in Richtung plus
34.1	MLOOP_ON	BOOL	FALSE	1 = Schleifenfahrt in Richtung minus
34.2	EI_OFF	BOOL	FALSE	1 = Freigabeeingang nicht auswerten
34.3	EDGE_ON	BOOL	FALSE	1 = Kantenerfassung ein
34.4	MSR_ON	BOOL	FALSE	1 = Längenmessung ein
35.1	MD_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten aktivieren
35.2	DELDIST_EN	BOOL	FALSE	1 = Restweg löschen
35.3	AVALREM_EN	BOOL	FALSE	1 = Istwert setzen rückgängig
35.6	REFPT_EN	BOOL	FALSE	1 = Bezugspunktkoordinate setzen
35.7	AVAL_EN	BOOL	FALSE	1 = Istwert setzen
36.1	ZOFF_EN	BOOL	FALSE	1 = Nullpunktverschiebung setzen
36.4	DELDIAG_EN	BOOL	FALSE	1 = Diagnosepuffer löschen

Anlauf

Rufen Sie beim Anlauf der Baugruppe bzw. der CPU die FC ABS_INIT auf (siehe Kapitel "FC ABS_INIT (FC 0) (Seite 38)"). Dabei werden u. a. auch die Funktionsschalter zurückgesetzt. Die FC ABS_CTRL quittiert den Anlauf der Baugruppe. Während dieser Zeit sind RET_VAL und JOBBUSY = 1.

Auftragsstatus

Den Status der Auftragsbearbeitung können Sie am Rückgabewert RET_VAL und am Tätigbit JOBBUSY im Kanal-DB ablesen. Den Status eines einzelnen Auftrags können Sie anhand der Anstoß-, Fertig- und Fehlerbits dieses Auftrags auswerten.

	RET_VAL	JOBBUSY	Anstoßbit _EN	Fertigbit _D	Fehlerbit _ERR
Auftrag aktiv	1	1	1	0	0
Auftrag fertig ohne Fehler	0	0	0	1	0
Auftrag fertig mit Fehler	-1	0	0	1	1
Schreibauftrag abgebrochen	-1	0	0	0	1

Verhalten im Fehlerfall

Wenn bei einem Schreibauftrag fehlerhafte Daten geschrieben wurden, liefert der Kanal die Rückmeldung DATA_ERR = 1 im Kanal-DB. Wenn bei einem Schreib- oder Leseauftrag ein Fehler bei der Kommunikation mit der Baugruppe auftritt, wird die Fehlerursache im Parameter JOB_ERR im Kanal-DB abgelegt.

- Fehler bei einem Schreibauftrag:

Bei dem fehlerhaften Auftrag wird das Anstoßbit zurückgenommen und das Fehlerbit _ERR und das Fertigbit _D gesetzt. Bei allen noch anstehenden Schreibaufträgen wird ebenfalls das Anstoßbit zurückgenommen, jedoch nur das Fehlerbit _ERR gesetzt. Die noch anstehenden Schreibaufträge werden zurückgenommen, weil hier Aufträge aufeinander aufsetzen können.

Die anstehenden Leseaufträge werden weiter bearbeitet. Dabei wird JOB_ERR für jeden Auftrag wieder neu gesetzt.

- Fehler bei einem Leseauftrag:

Bei dem fehlerhaften Auftrag wird das Anstoßbit zurückgenommen und das Fehlerbit _ERR und das Fertigbit _D gesetzt.

Die noch anstehenden Leseaufträge werden weiter bearbeitet. Dabei wird JOB_ERR für jeden Auftrag wieder neu gesetzt.

Weitere Informationen zu den Fehlern finden Sie in der Beschreibung zu den Parametern JOB_ERR und DATA_ERR (siehe Kapitel "Diagnose (Seite 145)" und Kapitel "Daten und Aufbau des Diagnose-DB (Seite 194)").

Programmstruktur

In folgendem Bild ist die Grobstruktur eines Anwenderprogramms dargestellt, mit dem nach einer einmaligen Anlaufinitialisierung ein Kanal der Baugruppe zyklisch gesteuert wird. Der Rückgabewert RET_VAL der FC ABS_CTRL wird im Anwenderprogramm für eine allgemeine Fehlerauswertung verwendet.

Für jeden weiteren Kanal ist ein Ablauf gemäß folgendem Bild parallel und unabhängig ausführbar.

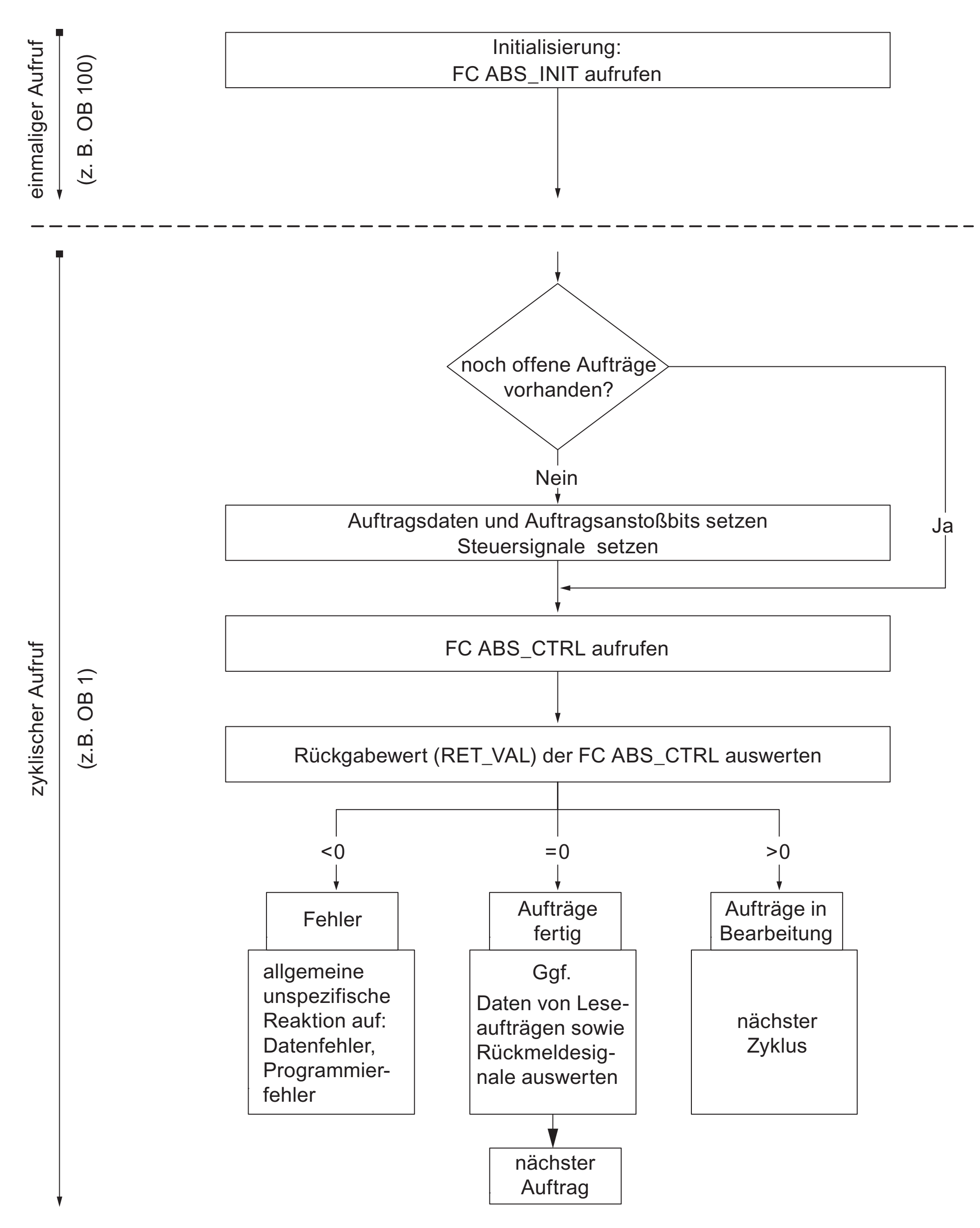


Bild 6-2 Allgemeine Programmstruktur

6.4 FC ABS_DIAG (FC 2)

Aufgaben

Mit der FC ABS_DIAG lesen Sie den Diagnosepuffer der Baugruppe aus und stellen ihn für eine Anzeige im B&B-System oder für eine programmierte Auswertung zur Verfügung.

Aufruf

Die Funktion muss zyklisch aufgerufen werden, z. B. im OB 1. Ein zusätzlicher Aufruf in einem Alarm-OB ist nicht zulässig. Für eine vollständige Funktionsausführung sind mindestens 2 Aufrufe (Zyklen) notwendig.

Die Funktion liest den Diagnosepuffer aus, wenn über das Rückmeldesignal DIAG = 1 im Kanal-DB ein neuer Eintrag im Diagnosepuffer angezeigt wird. Nach dem Lesen des Diagnosepuffers wird das DIAG Bit im Kanal-DB von der Baugruppe auf 0 gesetzt.

Verwendeter Datenbaustein

Diagnose-DB:

Im Diagnose-DB muss die Baugruppenadresse eingetragen sein. Der neueste Eintrag des Diagnosepuffers wird in der Struktur DIAG[1] und der älteste Eintrag in der Struktur DIAG[9] eingetragen.

Aufrufparameter

Name	Datentyp	P-Typ	Bedeutung
DB_NO	INT	IN	Nummer des Diagnose-DB
RET_VAL	INT	OUT	Rückgabewert

Rückgabewerte

Die Funktion liefert folgende Rückgabewerte:

RET_VAL	BIE	Beschreibung
1	1	Auftrag aktiv
0	1	Kein Auftrag aktiv, kein Fehler
-1	0	Fehler

Aufträge

Sie können den Diagnosepuffer unabhängig von einem neuen Eintrag lesen, wenn Sie das Anstoßbit DIAGRD_EN im Diagnose-DB setzen. Nach dem Lesen des Diagnosepuffers wird das Anstoßbit auf 0 gesetzt.

Führen Sie diesen Auftrag nach einem CPU-Anlauf und einem Baugruppenanlauf aus. Damit stellen Sie sicher, dass der Inhalt des Diagnose-DBs mit dem Inhalt des Diagnosepuffers der Baugruppe übereinstimmt, auch wenn die Baugruppe keinen neuen Eintrag im Diagnosepuffer vorgenommen hat.

Anlauf

Die Funktion führt keine Anlaufbearbeitung durch.

Verhalten im Fehlerfall

Bei einer fehlerhaften Ausführung ist die Fehlerursache im Diagnose-DB im Parameter JOB_ERR zu finden (siehe Kapitel "Diagnose (Seite 145)" und Kapitel "Daten und Aufbau des Diagnose-DB (Seite 194)").

6.5 Datenbausteine

6.5.1 Vorlagen für Datenbausteine

Bausteinvorlagen UDT

Für jeden Datenbaustein gibt es in der mitgelieferten Bibliothek FMx51LIB eine Bausteinvorlage UDT. Aus diesen UDTs können Sie Datenbausteine mit beliebigen Nummern und Namen erzeugen.

6.5.2 Kanal-DB

Aufgabe

Der Kanal-DB (siehe Kapitel Inhalt des Kanal-DB (Seite 187)) ist die Datenschnittstelle zwischen dem Anwenderprogramm und der Positionierbaugruppe. Er enthält und übernimmt alle Daten, die zur Steuerung und zum Betrieb eines Kanals notwendig sind.

Aufbau

Der Kanal-DB ist in verschiedene Bereiche unterteilt:

Kanal-DB
Baugruppenadresse *)
Kanalnummer
Nummer des Parameter-DBs
Steuersignale
Rückmeldesignale
Funktionsschalter
Anstoßbits für Schreibaufträge
Anstoßbits für Leseaufträge
Fertigbits
Fehlerbits
Auftragsverwaltung für Funktionen
Daten für Aufträge

*) Die Adresse können Sie auch mit der Projektiersoftware eintragen

6.5.3 Diagnose-DB

Aufgabe

Der Diagnose-DB (siehe Kapitel Daten und Aufbau des Diagnose-DB (Seite 194)) ist die Datenablage für die FC ABS_DIAG und enthält den von dieser Funktion aufbereiteten Diagnosepuffer der Baugruppe.

Aufbau

Diagnose-DB
Baugruppenadresse
Interne Daten
Auftragsstatus
Anstoßbit
Aufbereiteter Diagnosepuffer

6.5.4 Parameter-DB

Aufgabe

Wenn Sie die Maschinendaten und Schrittmaßtabellen im Betrieb verändern wollen, benötigen Sie einen Parameter-DB (siehe Kapitel Inhalt des Parameter-DB (Seite 192)), in dem diese Daten abgelegt sind. Die Parameter können vom Anwenderprogramm oder von einem B&B-System verändert werden.

Die in der Projektiersoftware angezeigten Daten können Sie in einen Parameter-DB exportieren. Einen Parameter-DB können Sie auch in die Projektiersoftware importieren und dort anzeigen lassen.

Zu jedem Kanal der Baugruppe kann es mehrere Sätze von Parametrierdaten geben, z. B. für verschiedene Rezepte, auf die Sie programmgesteuert umschalten können.

Aufbau

Parameter-DB
Maschinendaten
Schrittmaßtabellen

6.6 Technische Daten der FCs und DBs für die FM 451

Technische Daten

Die nachfolgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die technischen Daten der Funktionen und Datenbausteine.

Tabelle 6- 1 Technische Daten der Funktionen und Datenbausteine für die FM 451

Nr.	Bausteinname	Version	Belegung im Ladespeicher (Byte)	Belegung im Arbeitsspeicher (Byte)	Belegung im Lokaldatenbereich (Byte)	MC7-Code / Daten (Byte)	Aufgerufene Systemfunktionen
FC 0	FC ABS_INIT	1.0	184	130	2	94	
FC 1	FC ABS_CTRL	1.0	4548	4176	34	4140	SFC 58: WR_REC, SFC 59: RD_REC
FC 2	FC ABS_DIAG	1.0	1800	1658	42	1622	SFC 59: RD_REC
	Kanal-DB	-	638	184	-	148	
	Parameter-DB	-	840	556	-	520	
	Diagnose-DB	-	524	388	-	352	

Baugruppenzyklus

Die Rückmeldesignale eines Kanals werden von der Baugruppe alle 8 ms aktualisiert. Der Istwert wird alle 3 ms aktualisiert.

6.7 Schneller Zugriff auf Baugruppendaten

Anwendung

In speziellen Anwendungen oder in einer Alarmebene kann ein besonders schneller Zugriff auf Rückmelde- und Steuersignale erforderlich sein. Diese Daten erreichen Sie direkt über die Ein- und Ausgangsbereiche der Baugruppe.

Zur Anlaufkoordinierung nach jedem Anlauf der Baugruppe, z. B. nach Baugruppe stecken, nach CPU STOP → RUN, müssen Sie die FC ABS_CTRL solange aufrufen, bis durch RET_VAL = 0 das Ende des Anlaufs angezeigt wird. Anschließend dürfen Sie die FC ABS_CTRL nicht mehr anwenden.

Hinweis

Die Verwendung der FC ABS_CTRL zusammen mit einem Schreibzugriff ist nicht möglich.

Rückmeldesignale lesen durch Direktzugriff

Die Byte-Adressen sind relativ zur Anfangsadresse der Ausgänge des jeweiligen Kanals angegeben. Die Namen der Parameter entsprechen den Namen im Kanal-DB (siehe Kapitel "Inhalt des Kanal-DBs (Seite 187)").

Anfangsadresse Kanal 1 = Anfangsadresse Baugruppe

Anfangsadresse Kanal 2 = Anfangsadresse Baugruppe + 8

Anfangsadresse Kanal 3 = Anfangsadresse Baugruppe + 16

In AWL greifen Sie mit den Befehlen PEB (1 Byte lesen), PEW (2 Byte lesen) und PED (4 Byte lesen) auf die Daten zu.

Adresse	Bitnummer							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	PARA	intern	intern	DATA_ERR	OT_ERR	DIAG	intern	intern
Byte 1	CHGOVER	CUTOFF	ZSPEED	SPEED_OUT	0	WAIT_EI	WORKING	ST_ENBLD
Byte 2	MODE_OUT							
Byte 3	POS_RCD	0	FVAL_DONE	0	GO_P	GO_M	MSR_DONE	SYNC
Byte 4	ACT_POS							
Byte 5								
Byte 6								
Byte 7								

Beispiel: Lageistwert ACT_POS

Die Anfangsadresse der Baugruppe ist 512

AWL	
L PED 516	Aktuellen Lageistwert (ACT_POS) von Kanal 1 mit Direktzugriff lesen: Anfangsadresse des Kanals + 4

Steuersignale schreiben durch Direktzugriff

Die Byte-Adressen sind relativ zur Anfangsadresse der Eingänge des jeweiligen Kanals angegeben. Die Namen der Parameter entsprechen den Namen im Kanal-DB (siehe Kapitel "Inhalt des Kanal-DBs (Seite 187)").

Anfangsadresse Kanal 1 = Anfangsadresse Baugruppe

Anfangsadresse Kanal 2 = Anfangsadresse Baugruppe + 8

Anfangsadresse Kanal 3 = Anfangsadresse Baugruppe + 16

In AWL greifen Sie mit den Befehlen PAB (1 Byte schreiben), PAW (2 Byte schreiben) und PAD (4 Byte schreiben) auf die Daten zu.

Adresse	Bitnummer							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Byte 0	0	0	0	0	OT_ERR_A	0	0	0
Byte 1	DRV_EN	SPEED252	0	0	DIR_P	DIR_M	STOP	START
Byte 2	MODE_IN							
Byte 3	MODE_TYPE							
Byte 4	Reserviert							
Byte 5								
Byte 6								
Byte 7								

Beispiel: START-Signale Kanal 2

Die Anfangsadresse der Baugruppe ist 512

AWL	
L 2#10001000	DRV_EN und DIR_P auf 1 setzen
T PAB 521	Signale mit Direktzugriff für Kanal 2 schreiben: Anfangsadresse der Baugruppe + 8 + 1

6.8 Parameterübertragungswege

Unter Parameter werden nachfolgend Maschinendaten und Schrittmaße verstanden.

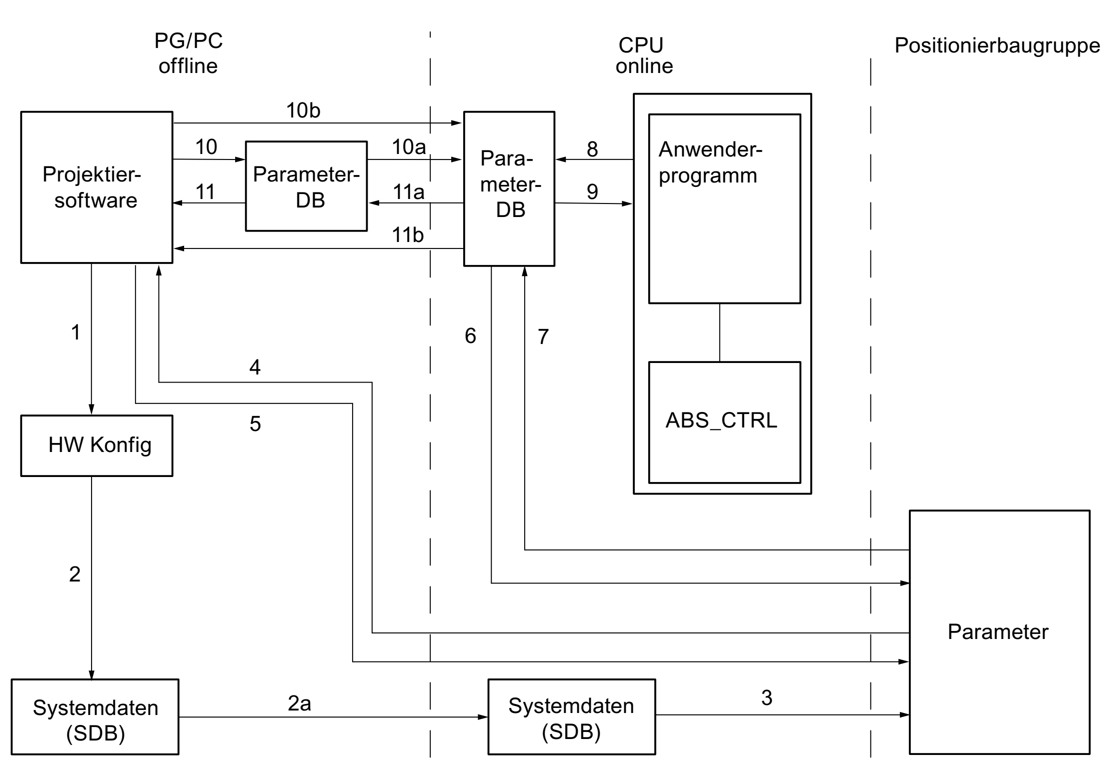


Bild 6-3 Parameterübertragungswege

1	Parameter in der Projektiersoftware speichern.
2	HW-Konfiguration speichern und übersetzen.
2a	HW-Konfiguration zur CPU laden. Die CPU führt automatisch Schritt 3 aus.
3	Die CPU schreibt die Parameter bei Systemparametrierungen zur Baugruppe.
4	Parameter eines Kanals der Baugruppe mit dem Befehl "Zielsystem laden in PG" ins PG laden.
5	Parameter aus der Projektiersoftware mit dem Befehl "Zielsystem laden" in einen Kanal der Baugruppe laden.
6	Parameter über Aufträge des Anwenderprogramms in einen Kanal der Baugruppe schreiben.
7	Parameter über Aufträge des Anwenderprogramms aus einem Kanal der Baugruppe lesen.
8	Parameter aus dem Anwenderprogramm in dem Online-DB ablegen.
9	Parameter aus dem Online-DB in das Anwenderprogramm einlesen.
10	Parameter aus der Projektiersoftware in den Offline-DB exportieren.
10a	Offline-DB in die CPU laden.
10b	Parameter aus der Projektiersoftware in den Online-DB exportieren.
11	Parameter aus dem Offline-DB in die Prokjektiersoftware importieren.
11a	Parameter aus dem Online-DB in das PG laden.
11b	Parameter aus dem Online-DB in die Projektiersoftware importieren.

Einige Anwendungsfälle für die Übertragung von Parametern:

- Sie bearbeiten die Parameter mit der Projektiersoftware. Die Kanäle der Baugruppe sollen anschließend automatisch beim Anlauf parametriert werden.

  Führen Sie die Schritte 1, 2 und 2a aus.
- Sie ändern Parameter bei der Inbetriebnahme im Testbetrieb in der Projektiersoftware:

  Führen Sie die Schritte 4 und 5 aus.
- Die bei der Inbetriebnahme veränderten Parameter sollen anschließend beim Anlauf automatisch geladen werden:

  Führen Sie die Schritte 1, 2 und 2a aus.
- Sie erstellen die Parameter mit der Projektiersoftware. Die Kanäle der Baugruppe sollen beim Anlauf nur vom Anwenderprogramm über Datenbausteine parametriert werden:

  Führen Sie die Schritte 10, 10a und 6 oder 10b und 6 aus.
- Sie wollen komfortabel Vorratsdaten für Rezepturen erstellen:

  Führen Sie die Schritte 10 und 10a aus.
- Sie erstellen die Parameter mit der Projektiersoftware. Diese sollen dem Anwenderprogramm für temporäre Änderungen zur Verfügung stehen.

  Führen Sie die Schritte 1, 2 und 2a für die automatische Parametrierung aus.

  Führen Sie die Schritte 10, 10a, 9, 8 und 6 für den Zugriff durch das Anwenderprogramm aus.
- Sie ändern vorhandene Parameter ausschließlich über das Anwenderprogramm:

  Führen Sie die Schritte 7, 9, 8 und 6 aus.
- Sie wollen die über das Anwenderprogramm geänderten Daten mit der Projektiersoftware ansehen:

  Führen Sie die Schritte 11a und 11 oder nur 11b aus.
- Die vom Anwenderprogramm veränderten Parameter sollen auch beim Anlauf automatisch geladen werden:

  Führen Sie die Schritte 11b oder 11a, 11 und dann 1, 2, 2a aus.

In Betrieb nehmen der FM 451 7

Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie die in der nachfolgenden Warnung aufgeführten Punkte.

> **⚠ WARNUNG**
>
> Es kann zu Personen- und Sachschäden kommen.
>
> Zur Vermeidung von Schäden an Personen und Gegenständen beachten Sie folgende Punkte:
>
> - Installieren Sie einen NOT-AUS-Schalter im Umgebungsbereich des Rechners.
>
>   Nur so können Sie sicherstellen, dass im Falle eines Rechner- oder Softwareausfalls die Anlage sicher ausgeschaltet werden kann.
> - Installieren Sie Hardwareendschalter, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken.
> - Stellen Sie sicher, dass niemand Zutritt zu dem Bereich der Anlage hat, in dem bewegte Teile vorhanden sind.
> - Durch paralleles Steuern und Beobachten der FM 451 von Ihrem Programm und aus der Maske "Test > Inbetriebnahme" kann es zu Konflikten kommen, deren Auswirkungen nicht eindeutig sind. Schalten Sie deshalb immer die CPU in den STOP-Zustand, wenn Sie mit der Test-Maske arbeiten, oder deaktivieren Sie Ihr Programm.

Projekt einrichten

Richten Sie ein Projekt unter *STEP 7* ein.

Nachfolgend wird die Schrittfolge über den SIMATIC Manager (ohne Führung durch den Assistenten) beschrieben.

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Installieren Sie (falls noch nicht geschehen) das Projektierpaket.	❐
2	Richten Sie im SIMATIC Manager ein neues Projekt ein (**Datei > Neu**).	❐
3	Fügen Sie in Ihr Projekt eine Station ein (**Einfügen > Station**).	❐
4	Wählen Sie die Station an und rufen über "Hardware" die Konfigurationsoberfläche "HW Konfig" auf.	❐
5	Tragen Sie Ihren Hardware-Aufbau in einen Baugruppenträger ein mit: • Stromversorgung (PS) • CPU • Funktionsbaugruppe (FM 451)	❐
6	Sichern Sie diesen Hardwareaufbau in HW Konfig (**Station > Speichern**).	❐

HW-Einbau und Verdrahtung

In diesem ersten Abschnitt bauen Sie die FM 451 in Ihre S7-400 ein und verdrahten die externen Peripherieelemente.

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	**Einbau der FM 451** (siehe Kapitel "Ein- und Ausbauen der FM 451 (Seite 19)") Stecken Sie die Baugruppe in einen der verfügbaren Steckplätze ein.	❐
2	**Verdrahten der FM 451** (siehe Kapitel "Verdrahten der FM 451 (Seite 21)") • Verdrahten des Frontsteckers der FM 451: – Hilfsspannung für die Geberversorgung – Hilfsspannung für die Laststromversorgung – Digitaleingänge – Digitalausgänge • Geberanschluss	❐ ❐ ❐ ❐ ❐
3	**Überprüfen der sicherheitsrelevanten Schalter** Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit • der Not-Aus-Schalter • der Hardwareendschalter	❐ ❐
4	**Frontstecker** Der Frontstecker muss eingerastet sein.	❐
5	Überprüfen Sie die Schirmung der einzelnen Leitungen.	❐
6	**Einschalten der Spannungsversorgung** Schalten Sie die CPU in den STOP-Zustand (sicherer Zustand). Schalten Sie die 24V-Versorgung für die Hilfsspannungen ein.	❐ ❐

Programmierung vorbereiten

Legen Sie in Ihrem Projekt die notwendigen Bausteine an, wenn Sie mit dem Anwenderprogramm auf die Baugruppe zugreifen möchten.

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Wählen Sie im SIMATIC Manager die Bibliothek FMx51LIB aus (**Datei > Öffnen > Bibliotheken**).	❐
2	Kopieren Sie aus der Bibliothek die Funktionen FC 0, FC 1 und die Kanal-DB-Vorlage UDT 1 in den Behälter Bausteine.	❐
3	Leiten Sie für jeden Kanal von der Vorlage UDT 1 einen Kanal-DB ab und tragen Sie die Kanalnummer ein.	❐
4	Wenn Sie eine programmierte Diagnoseauswertung machen möchten, kopieren Sie FC 2 und UDT 2 und leiten für jede Baugruppe einen Diagnose-DB ab.	❐
5	Wenn Sie Maschinendaten und Schrittmaßtabellen im Anwenderprogramm schreiben oder lesen möchten, benötigen Sie UDT 3, um für jeden Kanal einen Parameter-DB zu erzeugen.	❐

Parametrieren über Projektiersoftware

Wenn Sie die Baugruppe neu in Betrieb nehmen, parametrieren Sie diese über die Parametriermasken der Projektiersoftware.

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Wählen Sie die Zeile im Baugruppenträger mit der Baugruppe FM 451 aus.	❐
2	Rufen Sie nun mit einem Doppelklick die Parametriermasken für die FM 451 auf.	❐
3	Unter **Datei > Eigenschaften** können Sie folgende Einstellungen ändern: • Allgemein Sie können den Namen ändern und einen Kommentar eingeben. • Adressen Wenn Sie die Anfangsadresse ändern, müssen Sie die Endadresse auch ändern. Notieren Sie sich die Baugruppenadresse, die Ihnen angezeigt wird. **Notieren Sie sich die Baugruppenadresse, die Ihnen angezeigt wird.** • Grundparameter Sie können die Alarmart und die Reaktion auf CPU-STOP einstellen.	❐
4	In den Dialogmasken **Antrieb, Achse, Geber** und **Schrittmaße** stellen Sie die entsprechenden Parameter ein.	❐
5	Unter **Bearbeiten > Kanal anlegen** können Sie Ihre Kanäle anlegen.	❐
6	Speichern Sie die Parametrierung mit dem Menüpunkt **Datei > Speichern**.	❐
7	Schließen Sie die Parametriermasken mit **Datei > Beenden**.	❐
8	Sichern Sie den Hardwareaufbau in HW Konfig mit **Station >Speichern und übersetzen**.	❐
9	Stellen Sie eine Online-Verbindung zur CPU her und laden Sie die Hardware-Konfiguration in die CPU. Hierbei werden die Parametrierdaten an die FM 451 übergeben.	❐

Test und Inbetriebnahme

Sie können Ihre bisherigen Eingaben und Änderungen mit den Parametriermasken der Projektiersoftware testen.

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Überprüfen Sie Ihre Daten zur Inbetriebnahme mit den Masken **Test > Inbetriebnahme**, **Test > Fehlerauswertung** und **Test > Service**.	❒
2	Fehlerhafte Maschinendaten können Sie in der Maske **Test > Inbetriebnahme** ändern. Diese Änderungen sind bis zum nächsten Übergang der CPU von STOP nach RUN gültig.	❒
3	Die korrekten Maschinendaten können Sie entsprechend den Schritten 6 bis 9 der vorhergehenden Schrittfolge in der CPU speichern.	❒

Hinweis

Wenn Sie in der Inbetriebnahmemaske im Zustand STOP der CPU die Antriebsfreigabe setzen und danach alle Parametriermasken verlassen, wird die Antriebsfreigabe zurückgenommen.

Testschritte zu Betriebsarten, Aufträgen und Funktionsschaltern

Mit den folgenden Tests überprüfen Sie die korrekte Parametrierung der FM 451.

<table>
<tr><th>Schritt</th><th colspan="2">Was ist zu tun?</th><th>✓</th></tr>
<tr><td rowspan="3">1</td><td colspan="2">Achse synchronisieren</td><td></td></tr>
<tr><td>• Inkrementalgeber
– Wählen Sie "Bezugspunkt setzen". Tragen Sie dazu den entsprechenden Wert ein (siehe Kapitel "Bezugspunkt setzen projektieren (Seite 125)").
oder
– Wählen Sie die Betriebsart "Referenzpunktfahrt" (siehe Kapitel "Betriebsart Referenzpunktfahrt projektieren (Seite 105)").</td><td>• Absolutwertgeber
– Grundsätzlich ist die FM 451 sofort nach der Parametrierung synchronisiert.
– Führen Sie eine Absolutwertgeberjustage durch (siehe Kapitel "Absolutwertgeberjustage ermitteln (Seite 82)").</td><td>❒</td></tr>
<tr><td colspan="2">Überprüfen Sie den Istzustand der Achse. Die tatsächliche Position muss mit der Anzeige übereinstimmen.</td><td>❒</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2</td><td colspan="2">Wählen Sie die Betriebsart Tippen.</td><td>❒</td></tr>
<tr><td colspan="2">Überprüfen Sie die korrekte Verschaltung der Ausgänge (Ansteuerart) und den Istwert. Fahren Sie im Schleichgang in Richtung plus und minus. Fahren Sie im Eilgang in Richtung plus und minus.</td><td>❒</td></tr>
<tr><td colspan="2">• Überprüfen der Geberauflösung (siehe Kapitel "Auflösung (Seite 85)")
– Fahren Sie den Antrieb um eine definierte Strecke in eine definierte Richtung.
Der tatsächliche Verfahrweg muss mit der Anzeige in der Maske Test > Inbetriebnahme übereinstimmen.</td><td>❒</td></tr>
</table>

Schritt	Was ist zu tun?	✓
3	Wählen Sie die Betriebsart **Schrittmaßfahrt** • **absolut mit Schrittmaßnummer 255** – Überprüfen Sie das Verfahren mit dem definierten Schrittmaß – und passen Sie die Um- und Abschaltdifferenzen anhand des Schrittmaßes 255 an die Gegebenheiten Ihrer Anlage an.	 ❒ ❒
4	Testen Sie die weiteren Funktionsschalter und Aufträge nach Ihren Anwendungsfällen • z. B. Schleifenfahrt, Istwert setzen	❒

Kanal-DB vorbereiten

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Öffnen Sie den Kanal-DB.	❒
2	Kontrollieren Sie folgende Einträge: • die Baugruppenadresse im Parameter MOD_ADDR (siehe Kapitel Grundlagen des Programmierens einer Positionierbaugruppe (Seite 35)) • die Kanalnummer im Parameter CH_NO • ggf. die Nummer des Parameter-DBs im Parameter PARADBNO	 ❒ ❒ ❒
3	Speichern Sie den Kanal-DB (**Datei > Speichern**).	❒

Diagnose-DB vorbereiten

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Öffnen Sie den Diagnose-DB.	❒
2	Stellen Sie sicher, dass die Baugruppenadresse im Parameter MOD_ADDR eingetragen ist (siehe Kapitel Grundlagen des Programmierens einer Positionierbaugruppe (Seite 35)).	❒
3	Speichern Sie den Diagnose-DB mit **Datei > Speichern**.	❒

Funktionen einbinden

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Binden Sie die benötigten Funktionen in Ihr Anwenderprogramm ein.	❒

Bausteine in die CPU laden

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	Wählen Sie im SIMATIC Manager die Bausteine aus und laden sie mit dem Menüpunkt **Zielsystem > Laden in die CPU.**	❒

Siehe auch

Wichtige Sicherheitsregeln (Seite 21)

8 Maschinendaten und Schrittmaße

8.1 Maschinendaten und Schrittmaßtabellen schreiben und lesen

Parameter während des Betriebs ändern und auslesen

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie über das Anwenderprogramm die Parameter während des Betriebs ändern und auslesen können.

Alle Parameter sind im Parameter-DB abgelegt:

- Maschinendaten liegen im Parameter-DB auf den Adressen 4.0 bis 116.0.
- Schrittmaßtabellen liegen im Parameter-DB auf den Adressen 120.0 bis 516.0.

Die Nummer des Parameter-DBs müssen Sie in den jeweils zugehörigen Kanal-DB eintragen.

Die Parameter können Sie mit dem DB-Editor eingeben oder auch komfortabel in den Dialogmasken "Antrieb", "Achse", "Geber" und "Schrittmaße" eintragen und mit der Funktion "Export" in den Parameter-DB schreiben.

Die Parameter in einem bereits vorhandenen Parameter-DB können Sie mit der Funktion "Import" in die Dialogmasken importieren.

Maschinendaten schreiben, aktivieren und lesen

Mit den Maschinendaten passen Sie die Positionierbaugruppe an die Achse und den Geber an.

Erstparametrierung

Falls der Kanal noch keine Maschinendaten enthält, gehen Sie bei einer Erstparametrierung ohne die Parametriermasken folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie die neuen Werte in den Parameter-DB ein und speichern diese ab.
2. Laden Sie den Parameter-DB in die CPU.
3. Setzen Sie das folgende Anstoßbit im Kanal-DB für den Auftrag:
   – Maschinendaten schreiben (MDWR_EN).
4. Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die FC ABS_CTRL auf.

Maschinendaten ändern

Um Maschinendaten per Anwenderprogramm zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie die neuen Werte in den Parameter-DB ein.
2. Setzen Sie die Anstoßbits im Kanal-DB für die Aufträge:
   – Maschinendaten schreiben (MDWR_EN)
   – Maschinendaten aktivieren (MD_EN)
3. Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die FC ABS_CTRL auf.

Wenn Sie die Anstoßbits für diese Aufträge auf einmal setzen, sorgt die FC ABS_CTRL dafür, dass die Aufträge in der richtigen Reihenfolge abgearbeitet werden.

Ansonsten ändern Sie die Maschinendaten immer in folgender Reihenfolge:

- Maschinendaten schreiben
- Maschinendaten aktivieren

Maschinendaten lesen

Um die aktuellen Maschinendaten aus einem Kanal zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie das folgende Anstoßbit im Kanal-DB:
   – Maschinendaten lesen (MDRD_EN)
2. Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die FC ABS_CTRL auf.

Damit werden die aktuellen Maschinendaten im Parameter-DB auf der CPU abgelegt.

Auszug aus dem Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
35.0	MDWR_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten schreiben
35.1	MD_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten aktivieren
36.5	MDRD_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten lesen

Schrittmaßtabellen schreiben und lesen

Erstparametrierung

Falls der Kanal noch keine Schrittmaßtabellen enthält, gehen Sie bei einer Erstparametrierung ohne die Projektiersoftware folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie die neuen Werte in den Parameter-DB ein und speichern diesen ab.
2. Laden Sie den Parameter-DB in die CPU.
3. Setzen Sie die Anstoßbits im Kanal-DB für die Aufträge:
   – Schrittmaßtabelle 1 schreiben (TRGL1WR_EN) und bzw. oder Schrittmaßtabelle 2 schreiben (TRGL2WR_EN)
4. Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die FC ABS_CTRL auf.

Schrittmaßtabellen ändern

Um Schrittmaßtabellen per Anwenderprogramm zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Tragen Sie die neuen Werte in den Parameter-DB ein.
2. Setzen Sie die Anstoßbits im Kanal-DB für die Aufträge:
   – Schrittmaßtabelle 1 schreiben (TRGL1WR_EN) und bzw. oder Schrittmaßtabelle 2 schreiben (TRGL2WR_EN)
3. Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die FC ABS_CTRL auf.

Schrittmaßtabellen lesen

Um die Schrittmaßtabellen aus einem Kanal zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie die Anstoßbits im Kanal-DB für die Aufträge:
   – Schrittmaßtabelle 1 lesen (TRGL1RD_EN) und bzw. oder Schrittmaßtabelle 2 lesen (TRGL2RD_EN)
2. Rufen Sie im zyklischen Anwenderprogramm die FC ABS_CTRL auf.

   Damit werden die Schrittmaßtabellen im Parameter-DB auf der CPU abgelegt.

Auszug aus dem Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
35.4	TRGL1WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 1 (1 ... 50) schreiben
35.5	TRGL2WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 2 (51 ... 100) schreiben
36.6	TRGL1RD_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 1 (1 ... 50) lesen
36.7	TRGL2RD_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 2 (51 ... 100) lesen

Hinweis

Falls synchronisationsrelevante Parameter verändert werden, werden beim Aktivieren der Maschinendaten folgende Aktionen von der Baugruppe für den betroffenen Kanal durchgeführt:

- die Synchronisation wird gelöscht
- die Funktionsschalter und Nullpunktverschiebung werden zurückgesetzt
- alle bisherigen Maschinendaten und Schrittmaßtabellen werden ungültig

Synchronisationsrelevante Parameter sind:

- Achsart
- Ende der Rundachse
- Gebertyp
- Weg pro Geberumdrehung
- Inkremente pro Geberumdrehung
- Anzahl Umdrehungen
- Referenzpunktkoordinate
- Absolutwertgeberjustage
- Art der Referenzpunktfahrt
- Zählrichtung

8.2 Maßsystem

Wahl eines Maßsystems

In der Projektiersoftware der Positionierbaugruppe können Sie für die Eingabe und Ausgabe der Daten unter den folgenden Maßsystemen wählen:

- mm (Voreinstellung)
- inch
- grad

Hinweis

Wenn Sie das Maßsystem in den Parametriermasken unter STEP 7 verändern, werden die Werte in das neue System umgerechnet. Dabei können Rundungsfehler auftreten.

Wenn Sie das Maßsystem programmiert über die Aufträge "Maschinendaten schreiben" und "Maschinendaten aktivieren" ändern, werden die Werte nicht automatisch umgerechnet.

Maßsystem im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
8.0	UNITS	DINT	L#1	**Maßsystem** 1 = 10^{-3} mm 2 = 10^{-4} inch 3 = 10^{-4} grad 4 = 10^{-2} grad 6 = 10^{-3} grad

Standard-Maßsystem

In diesem Handbuch verwenden wir für die Angabe der **Grenzwerte** immer das Maßsystem mm. Für die Bestimmung der Grenzen in den anderen Maßsystemen nehmen Sie deshalb folgende Umwandlung vor:

Für die Umrechnung von		berechnen Sie
mm → inch		Grenzwert (inch) = Grenzwert (mm) × 0,1 [1)]
mm → grad	10^{-4} (4 Nachkommastellen)	Grenzwert (grad) = Grenzwert (mm) × 0,1
	10^{-3} (3 Nachkommastellen)	Grenzwert (grad) = Grenzwert (mm) × 1
	10^{-2} (2 Nachkommastellen)	Grenzwert (grad) = Grenzwert (mm) × 10

[1)] Die Anzahl der Nachkommastellen hat beim Maximalwert Auswirkungen auf die Anzahl der Stellen vor dem Komma. Im Maßsystem Inch werden 4 Nachkommastellen verwendet, somit können maximal 100 000,0000 inch eingegeben werden. Das Maßsystem Millimeter verwendet 3 Nachkommastellen, hier können maximal 1 000 000,000 mm eingegeben werden.

Zusammenhang zwischen Inkrementen und Maßsystem

Die Gebersignale eines angeschlossenen Gebers werden von der Positionierbaugruppe ausgewertet und in das aktuelle Maßsystem umgerechnet. Für die Umrechnung wird die Auflösung verwendet (siehe Kapitel "Auflösung (Seite 85)").

Wenn die Positionierbaugruppe

- 10 Inkremente gezählt hat und
- eine Auflösung von 100 μm pro Inkrement durch die parametrierten Geberdaten eingestellt ist,

bedeutet das, dass die Achse um eine Strecke von 1 mm bewegt wurde.

8.3 Maschinendaten des Antriebs

Antriebsdaten

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
92.0	CTRL_TYPE	DINT	L#1	**Ansteuerart**: Die Ansteuerart beschreibt, wie die 4 Digital-ausgänge je Kanal einen angeschlossenen Motor über die Leistungsansteuerung betreiben. x steht für Kanal 1, 2 und 3

Ansteuerart 1

v_{eil}
Rückmeldesignal
PEH=1
$v_{schleich}$
Eilgang xQ0
Schleichgang xQ1
Fahren plus xQ2
Fahren minus xQ3

Ansteuerart 2

v_{eil}
PEH=1
$v_{schleich}$
Eilgang/Schleichgang xQ0
Position erreicht xQ1
Fahren plus xQ2
Fahren minus xQ3

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar

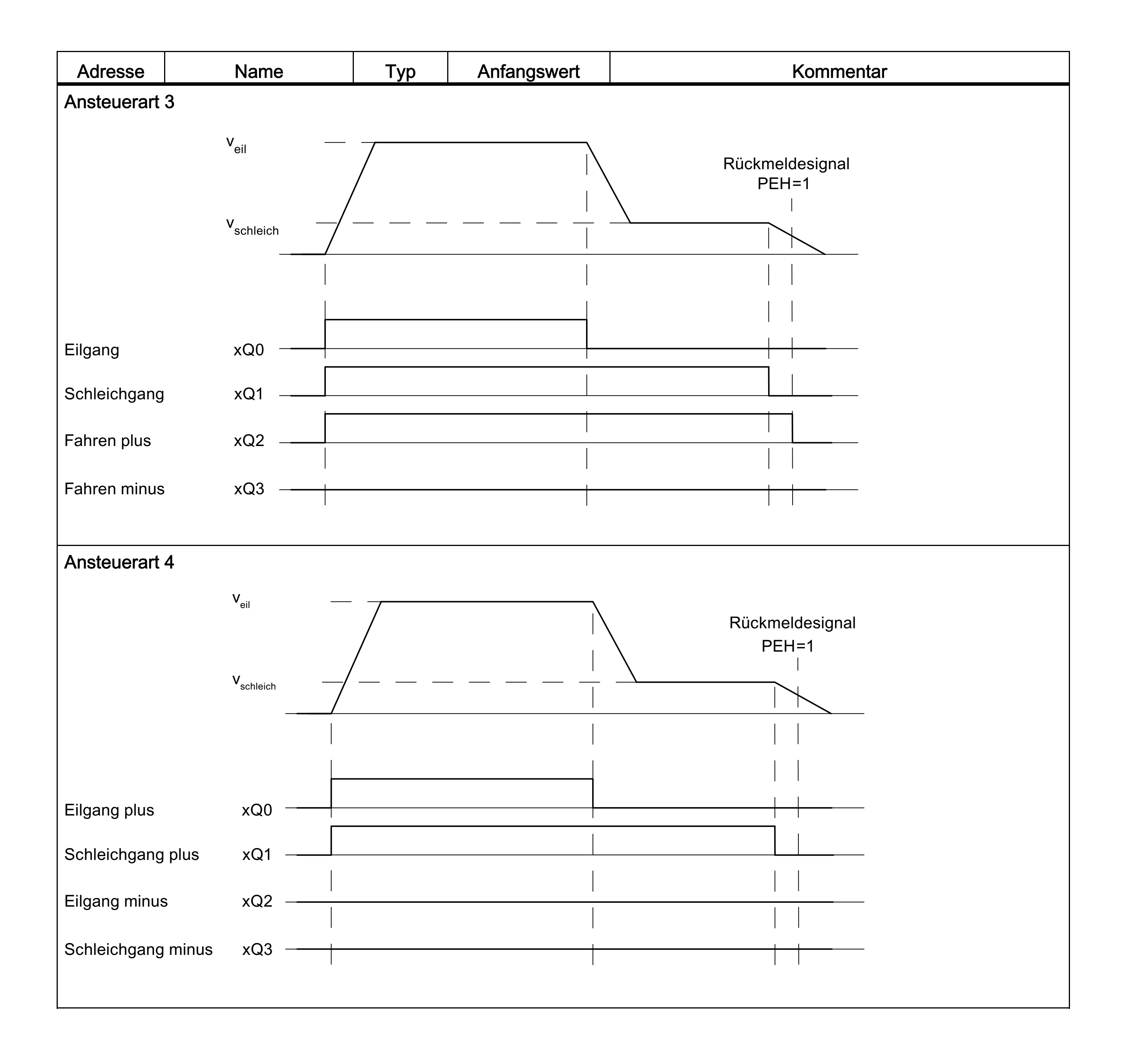


Tabelle 8- 1 Tabelle mit Zuständen der 4 Ausgänge für jede Ansteuerart, x steht für Kanal 1, 2 und 3

	Eilgang		Schleichgang		PEH Position erreicht Halt
	Richtung +	Richtung -	Richtung +	Richtung -	
Ansteuerart 1					
xQ0	1	1	0	0	-
xQ1	0	0	1	1	-
xQ2	1	0	1	0	-
xQ3	0	1	0	1	-
Ansteuerart 2					
xQ0	1	1	0	0	0
xQ1	0	0	0	0	1
xQ2	1	0	1	0	0
xQ3	0	1	0	1	0
Ansteuerart 3					
xQ0	1	1	0	0	-
xQ1	1	1	1	1	-
xQ2	1	0	1	0	-
xQ3	0	1	0	1	-
Ansteuerart 4					
xQ0	1	0	0	0	-
xQ1	1	0	1	0	-
xQ2	0	1	0	0	-
xQ3	0	1	0	1	-

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
100.0 104.0 108.0 112.0	CHGDIF_P CHGDIF_M CUTDIF_P CUTDIF_M	DINT DINT DINT DINT	L#5000 L#5000 L#2000 L#2000	**Umschaltdifferenz plus** **Umschaltdifferenz minus** **Abschaltdifferenz plus** **Abschaltdifferenz minus** Bereich: • 1 µm bis 1 000 000 000 µm bei Auflösung ≥1 µm/Impuls • 1 µm bis 100 000 000 µm bei Auflösung <1 µm/Impuls

Die "Umschaltdifferenz" definiert den Umschaltpunkt, an dem der Antrieb von Eilgang auf Schleichgang umschaltet.

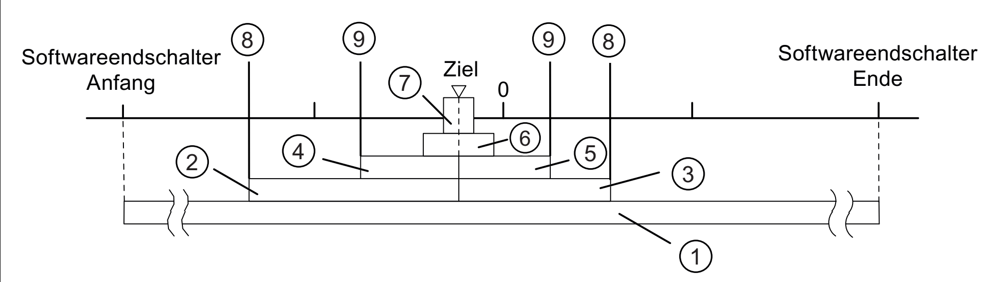
Die Abschaltdifferenz" definiert den Abschaltpunkt, an dem der Antrieb (Schleichgang) abgeschaltet wird. Ab diesem Punkt wird die FM 451 Überwachungsfunktionen übernehmen.

Die Werte gelten für alle Ziele, die die FM 451 anfährt, mit Ausnahme des Schrittmaßes 255.

Regeln

- Die Werte für die Plus- und die Minus-Richtung können unterschiedlich sein.
- Die Umschaltdifferenz muss größer als die Abschaltdifferenz sein.
- Die Umschaltdifferenz muss innerhalb des Arbeitsbereichs liegen.
- Die Umschaltdifferenz muss kleiner als das Rundachsenende sein.
- Die Abschaltdifferenz muss größer als der halbe Zielbereich sein.
- Der Abstand zwischen dem Umschaltpunkt und dem Abschaltpunkt muss so groß gewählt werden, dass der Antrieb sicher vom Eilgang in den Schleichgang schalten kann.
- Der Abstand zwischen Abschaltpunkt und Ziel muss so gewählt werden, dass der Antrieb innerhalb des Zielbereichs zum Stillstand kommt.
- Der Umschaltpunkt, der Abschaltpunkt und der Beginn des Zielbereichs müssen einen zeitlichen Abstand von mindestens 8 ms voneinander haben.

Weitere Informationen über die Anordnung der Bereiche finden Sie im Kapitel "Bereiche und Schaltpunkte der Positionierbaugruppe (Seite 16)".



①	**Arbeitsbereich**
②③	**Umschaltdifferenz plus/ minus**
④⑤	**Abschaltdifferenz plus/ minus**
⑥	**Stillstandsbereich**
⑦	**Zielbereich**

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
⑧	**Umschaltpunkt**			
⑨	**Abschaltpunkt**			

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
76.0	TRG_RANGE	DINT	L#1000	Zielbereich • 0 = keine Überwachung Bereich: • 1 µm bis 1 000 000 000 µm bei Auflösung ≥1 µm/Impuls • 1 µm bis 100 000 000 µm bei Auflösung <1 µm/Impuls
Der Zielbereich liegt symmetrisch um das Ziel. Eine Wertvorgabe 0 schaltet die Überwachung des Zielbereichs ab. Beachten Sie zum Thema Zieleinlauf das Kapitel "Ende einer Positionierung (Seite 93)".				

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
84.0	ZSPEED_R	DINT	L#1000	**Stillstandsbereich** • 0 = keine Überwachung Bereich: • 1 µm bis 1 000 000 000 µm bei Auflösung ≥1 µm/Impuls • 1 µm bis 100 000 000 µm bei Auflösung <1 µm/Impuls
Der Stillstandsbereich liegt symmetrisch um das Ziel. Es wird überwacht, ob der Antrieb auf einer angefahrenen Zielposition stehenbleibt oder von ihr wegdriftet. Wenn der Stillstandsbereich ohne einen gültigen Fahrauftrag verlassen wird, meldet die FM 451 einen Fehler. Mit dem Wert 0 ist die Stillstandsüberwachung ausgeschaltet. Empfehlung: Der Stillstandsbereich sollte größer sein als der Zielbereich. Beachten Sie auch Kapitel "Ende einer Positionierung (Seite 93)", das den Zieleinlauf und die einzelnen Überwachungen und Meldungen zeigt.				

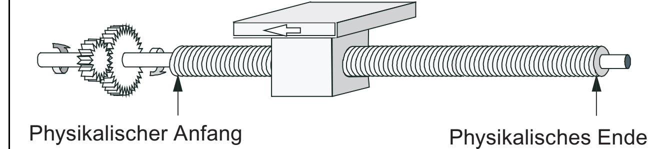
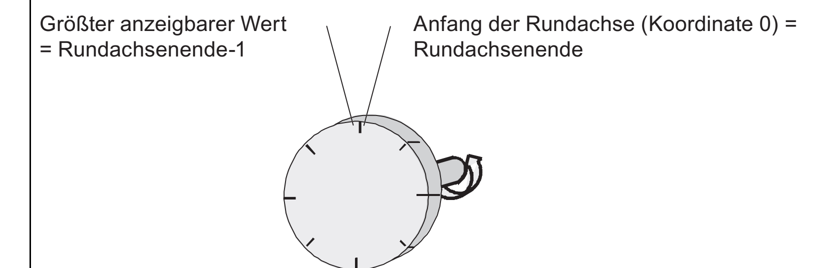
<table>
<tr><th>Adresse</th><th>Name</th><th>Typ</th><th>Anfangswert</th><th>Kommentar</th></tr>
<tr><td>88.0</td><td>ZSPEED_L</td><td>DINT</td><td>L#30000</td><td>Stillstandsgeschwindigkeit
• 0 = keine Überwachung
• 1 µm/min bis 100 000 µm/min</td></tr>
<tr><td colspan="5">Die Stillstandsgeschwindigkeit dient als Referenzgeschwindigkeit für das Ende einer Positionierung. Beachten Sie auch Kapitel "Ende einer Positionierung (Seite 93)".
Mit dem Wert 0 ist die Überwachung der Stillstandsgeschwindigkeit ausgeschaltet.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Adresse</th><th>Name</th><th>Typ</th><th>Anfangswert</th><th>Kommentar</th></tr>
<tr><td>80.0</td><td>MON_TIME</td><td>DINT</td><td>L#2000</td><td>Überwachungszeit
• 0 = keine Überwachung
• 1 bis 100 000 ms</td></tr>
<tr><td colspan="5">Mit Hilfe der Überwachungszeit überwacht die Baugruppe
• die Bewegung der Achse bis zum Abschaltpunkt.
Die Überwachungszeit startet mit dem Beginn einer Positionierung und wird bei jeder Istwertänderung in Fahrtrichtung nachgetriggert.
• den Zieleinlauf.
Innerhalb der Überwachungszeit muss die Positionierung beendet sein.
Die Überwachungszeit wird mit dem Erreichen der Abschaltdifferenz zum letzen Mal nachgetriggert.
• die Plausibilität der Istwerte an den Schaltpunkten.
Ein Pendeln der Achse an den Schaltpunkten führt zu Betriebsfehlern.
Eine Wertvorgabe 0 schaltet die Überwachungen ab.
Tatsächliche Überwachungszeit
Sie können für die Überwachungszeit alle Werte aus dem definierten Bereich vorgeben.
• 0: Die Überwachung ist abgeschaltet.
• 1 bis 100 000 ms: Die FM 451 rundet die vorgegebene Zeit auf ein Vielfaches von 8 ms (Baugruppenzyklus) auf. Geben Sie deshalb die Überwachungszeit am besten im 8 ms-Raster ein.</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Adresse</th><th>Name</th><th>Typ</th><th>Anfangswert</th><th>Kommentar</th></tr>
<tr><td>99.1</td><td>EI_TYPE</td><td>BOOL</td><td>FALSE</td><td>Freigabeeingang auswerten
0 = Pegelgesteuert
1 = Flankengesteuert</td></tr>
<tr><td colspan="5">Der Freigabeeingang ist ein externer Eingang, mit dem eine Positionierung durch ein externes Ereignis ausgeführt werden kann.
• Pegelgesteuert (EI_TYPE=0)
Die Fahrt beginnt, wenn Sie an den Freigabeeingang ein "1" Signal anlegen, und wird abgesteuert, wenn Sie an den Freigabeeingang ein "0" Signal anlegen.
• Flankengesteuert (EI_TYPE=1)
Die Fahrt beginnt mit der Erkennung einer steigenden Flanke an dem Freigabeeingang. Der weitere Signalverlauf an diesem Eingang nimmt keinen Einfluss mehr auf den Ablauf der begonnenen Fahrt.</td></tr>
</table>

8.4 Maschinendaten der Achse

Achsdaten

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
12.0	AXIS_TYPE	DINT	L#0	**Achsenart:** 0 = Linearachse 1 = Rundachse
Die Linearachse ist eine Achse, die einen begrenzten physikalischen Verfahrbereich hat.  				
Die **Rundachse** ist eine Achse, deren Verfahrbereich nicht durch mechanische Anschläge begrenzt ist.  				

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
16.0	ENDROTAX	DINT	L#100000	**Ende der Rundachse**: Bereich: • 1 μm bis 1 000 000 000 μm bei Auflösung ≥1 μm/Impuls • 1 μm bis 100 000 000 μm bei Auflösung <1 μm/Impuls

Der Wert "Ende der Rundachse" ist der theoretisch größte Wert, den der Istwert erreichen kann. Der theoretisch höchste Wert wird allerdings nie angezeigt, weil er physikalisch die gleiche Position kennzeichnet wie der Anfang der Rundachse (0).

Der größte Wert, der bei einer Rundachse angezeigt wird, hat den Wert:

Ende der Rundachse [μm] - Auflösung [μm/Impuls] * 1 [Impuls]

Beispiel: Ende der Rundachse 1000 mm, Auflösung 1000 μm/Impuls

Die Anzeige springt:

- bei positiver Drehrichtung von 999 mm auf 0 mm
- bei negativer Drehrichtung von 0 mm auf 999 mm.

Rundachse mit Absolutwertgebern

Bei einer Rundachse mit einem Absolutwertgeber muss sich der Rundachsenbereich (0 bis Ende der Rundachse) genau mit dem Geberbereich des Absolutwertgebers decken.

$$\text{Rundachsenende}[\mu m] = \text{Anzahl Umdrehungen(Geber)} * \frac{\text{Weg}[\mu m]}{\text{Umdrehung}}$$

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
44.0	REFPT	DINT	L#0	**Referenzpunktkoordinate**: Bereich: • -1 000 000 000 µm bis 1 000 000 000 µm bei Auflösung ≥1 µm/Impuls • -100 000 000 µm bis 100 000 000 µm bei Auflösung <1 µm/Impuls

Inkrementalgeber:

Die Referenzpunktkoordinate benötigen Sie für die Betriebsart "Referenzpunktfahrt". Wenn nach dem Schreiben und Aktivieren von Maschinendaten die Achse nicht synchronisiert ist, wird der Istwert auf den Wert der Referenzpunktkoordinate gesetzt.

Absolutwertgeber (SSI)

Die Referenzpunktkoordinate benötigen Sie für die mechanische Justage des Gebers.

Lesen Sie hierzu auch die Beschreibung der Absolutwertgeberjustage im Kapitel "Absolutwertgeberjustage ermitteln (Seite 82)", die das Zusammenspiel der Absolutwertgeberjustage mit den anderen Daten beschreibt.

Der Wert der Referenzpunktkoordinate muss innerhalb des Arbeitsbereichs liegen:

- **Linearachse**

  Einschließlich der Softwareendschalter
- **Rundachse**

  Größer oder gleich 0 und kleiner als der Wert "Ende der Rundachse" (0 ≤ Referenzpunktkoordinate < "Ende der Rundachse").

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
52.0	REFPT_TYPE	DINT	L#0	**Art der Referenzpunktfahrt**: Bereiche: 0 = plus, Referenzpunktschalter in Richtung + 1 = plus, Referenzpunktschalter in Richtung - 2 = minus, Referenzpunktschalter in Richtung + 3 = minus, Referenzpunktschalter in Richtung -

Mit **Art der Referenzpunktfahrt** bestimmen Sie die Bedingungen für die Synchronisation der Achse.

- Die erste Angabe definiert die Startrichtung, in die die Referenzpunktfahrt startet.
- Die zweite Angabe definiert die Lage der Nullmarke, die zur Synchronisation führt, in Bezug auf den Referenzpunktschalter.

Die Anwendung dieses Datums ist im Kapitel "Betriebsart Referenzpunktfahrt projektieren (Seite 105)" beschrieben.

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
99.0	REFPT_SPD	BOOL	TRUE	**Startgeschwindigkeit bei Referenzpunktfahrt** 0 = Eilgang 1 = Schleichgang

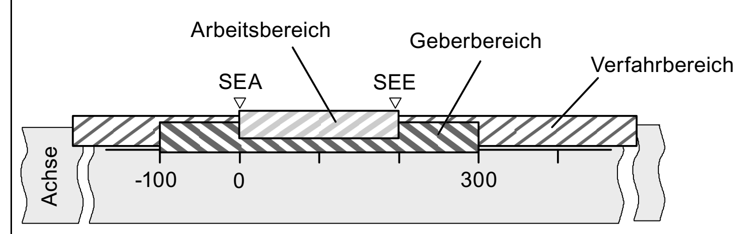
Mit diesem Datum wählen Sie die Geschwindigkeit für den Start einer Referenzpunktfahrt.

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
64.0 68.0	SSW_STRT SSW_END	DINT DINT	L#-100000000 L#100000000	**Softwareendschalter Anfang** **Softwareendschalter Ende** Bereich: • -1 000 000 000 µm bis 1 000 000 000 µm bei Auflösung ≥1 µm/Impuls • -100 000 000 µm bis 100 000 000 µm bei Auflösung <1 µm/Impuls

Diese Achsdaten werden nur bei einer Linearachse verwendet.

Die Softwareendschalter werden überwacht, wenn die Achse synchronisiert ist. Der Bereich, der durch die Softwareendschalter begrenzt wird, ist der **Arbeitsbereich**.

Der Softwareendschalter Anfang (SEA) muss immer kleiner sein als der Softwareendschalter Ende (SEE).



Inkrementalgeber

Nach jedem Anlauf der FM 451 ist die Achse zunächst nicht synchronisiert. Erst nach einer Synchronisation werden die parametrierten Softwareendschalter überwacht.

Absolutwertgeber (SSI)

Die Achse ist synchronisiert, nachdem die FM 451 ein vollständiges, fehlerfreies Telegramm für den zugehörigen Kanal empfangen hat. Ab diesem Zeitpunkt werden die Softwareendschalter überwacht.

Der Absolutwertgeber muss **mindestens** den Arbeitsbereich inklusive der Softwareendschalter abdecken.

Zusammenhang: Arbeitsbereich, Geberbereich, Verfahrbereich

- Der "Arbeitsbereich" ist der Bereich, den Sie für Ihre Aufgabe durch die Softwareendschalter bestimmen.
- Der "Geberbereich" ist der vom Geber eindeutig abgedeckte Bereich. Er wird bei einer Linearachse von der Baugruppe symmetrisch über den Arbeitsbereich gelegt, d.h. die Baugruppe verschiebt den Geberbereich so, dass die Abstände zwischen den Softwareendschaltern und den Enden des Geberbereichs jeweils gleich sind (siehe Bild).
- Der "Verfahrbereich" ist der Wertebereich, den die FM 451 verarbeiten kann. Der "Verfahrbereich" ist abhängig von der Auflösung.

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
4.0	EDGEDIST	DINT	L#0	**Minimaler Kantenabstand** Bereich: • 0 bis 1 000 000 000 µm bei Auflösung ≥1 µm/Impuls • 0 bis 100 000 000 µm bei Auflösung <1 µm/Impuls

Mit diesem Maschinendatum definieren Sie einen Bereich nach dem Erkennen des Messbeginns bei einer Kantenerfassung. Wenn das Ende des Messvorgangs innerhalb dieses Bereichs liegt, wird die Messung verworfen.

8.5 Maschinendaten des Gebers

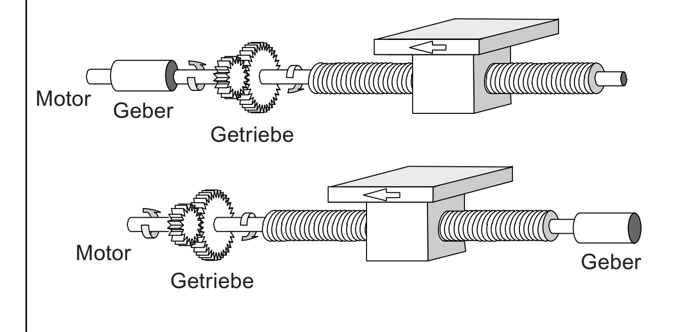
Definition

Der Geber liefert Weginformationen (siehe Kapitel "Geber (Seite 139)") zur Baugruppe, die diese auswertet und mit der Auflösung in einen Istwert umrechnet.

Nur mit der korrekten Vorgabe der Maschinendaten des Gebers können Sie sicherstellen, dass der ermittelte Istwert der Achsposition mit der tatsächlichen Achsposition übereinstimmt.

Daten im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
20.0	ENC_TYPE	DINT	L#1	**Geberart und Telegrammlänge**: Wertebereiche: 1 = 5 V inkrementell 2 = 24 V inkrementell 3 = SSI 13 Bit Telegrammlänge 4 = SSI 25 Bit Telegrammlänge
Mit der "Telegrammlänge" bestimmen Sie den Taktrahmen, den die Positionierbaugruppe ausgibt.				

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
24.0	DISP_REV	DINT	L#80000	**Weg pro Geberumdrehung**: Wertebereich: 1 µm bis 1 000 000 000 µm
Mit dem Maschinendatum "Weg pro Geberumdrehung" geben Sie der Positionierbaugruppe bekannt, welchen Weg das Antriebssystem je Geberumdrehung zurücklegt. Der Wert "Weg pro Geberumdrehung" ist abhängig vom Aufbau der Achse und der Art, wie der Geber angebracht ist. Sie müssen alle Übertragungsglieder wie Kupplungen oder Getriebe berücksichtigen. Das Kapitel "Auflösung (Seite 85)" beschreibt den Zusammenhang zwischen den Maschinendaten "Weg pro Geberumdrehung" und "Inkremente pro Geberumdrehung". 				

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
32.0	INC_REV	DINT	L#500	**Inkremente pro Geberumdrehung**: Wertebereich: 1 bis 2^{25}

Das Maschinendatum "Inkremente pro Geberumdrehung" gibt die Anzahl der Inkremente an, die ein Geber je Umdrehung abgibt. Aus diesem Wert und dem Maschinendatum "Weg pro Geberumdrehung" ermittelt die Positionierbaugruppe die Auflösung.

Inkrementalgeber

Als Eingabe ist jeder Wert aus dem Wertebereich möglich. Die Baugruppe wertet die Inkremente 4fach aus (siehe Kapitel "Inkrementalgeber (Seite 139)").

Absolutwertgeber

Für die Grenzen muss zwischen den einzelnen Gebermodellen unterschieden werden. Als Eingabe sind nur Werte in 2er Potenzen erlaubt (siehe Kapitel "Absolutwertgeber (Seite 142)").

- Singleturn-Geber mit (Anzahl Umdrehungen = 1) 13 Bit Telegrammlänge:
  - minimaler Wert = 4
  - maximaler Wert = 8192
- Multiturn-Geber (Anzahl Umdrehungen > 1) mit 25 Bit Telegrammlänge:
  - minimaler Wert = 4
  - maximaler Wert = 8192
- Singleturn-Geber mit 25 Bit Telegrammlänge und Anzahl Umdrehungen = 1:
  - minimaler Wert = 4
  - maximaler Wert = 2^{25}

Linearmaßstäbe werden als Multiturn-Geber wie folgt parametriert:

- Inkremente pro Geberumdrehung = 8192
- Anzahl Umdrehungen x 8192 ≥ Anzahl der Schritte des Linearmaßstabs

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
36.0	NO_REV	DINT	L#1	**Anzahl Geberumdrehungen**: Wertebereiche: 1 (Singleturn-Geber) 2 bis 4096 in 2er Potenzen (Multiturn-Geber)

Das Maschinendatum "Anzahl Geberumdrehungen" wird nur für Absolutwertgeber verwendet. Damit geben Sie die Anzahl der Umdrehungen an, die mit diesem Geber möglich sind.

Die **Gesamtschrittzahl des Gebers** ist kein Maschinendatum. Sie errechnet sich wie folgt:

Gesamtschrittzahl = Inkremente pro Geberumdrehung x Anzahl Umdrehungen

<table>
<tr><th>Adresse</th><th>Name</th><th>Typ</th><th>Anfangswert</th><th>Kommentar</th></tr>
<tr><td>40.0</td><td>BAUDRATE</td><td>DINT</td><td>L#0</td><td>Baudrate:
Wertebereiche:
0 = 125 kHz
1 = 250 kHz
2 = 500 kHz
3 = 1000 kHz</td></tr>
<tr><td colspan="5">Mit dem Maschinendatum "Baudrate" bestimmen Sie die Geschwindigkeit der Datenübertragung vom SSI-Geber zur Positionierbaugruppe.
Für Inkrementalgeber ist dieser Eintrag ohne Bedeutung.
Die maximale Baudrate ist von der Leitungslänge abhängig:
• 320 m → 125 kHz
• 160 m → 250 kHz
• 63 m → 500 kHz
• 20 m → 1000 kHz</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Adresse</th><th>Name</th><th>Typ</th><th>Anfangswert</th><th>Kommentar</th></tr>
<tr><td>59.0</td><td>CNT_DIR</td><td>BOOL</td><td>FALSE</td><td>Zählrichtung:
0 = normal
1 = invertiert</td></tr>
<tr><td colspan="5">Mit dem Maschinendatum "Zählrichtung" passen Sie die Richtung der Wegerfassung der Bewegungsrichtung der Achse an.
Berücksichtigen Sie dabei auch alle Drehrichtungen der Übertragungsglieder (wie z. B. Kupplungen und Getriebe).
• normal = aufsteigende Zählimpulse (Inkrementalgeber) bzw. Geberwerte (Absolutwertgeber) entsprechen aufsteigenden Lageistwerten
• invertiert = aufsteigende Zählimpulse (Inkrementalgeber) bzw. Geberwerte (Absolutwertgeber) entsprechen absteigenden Lageistwerten</td></tr>
</table>

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
				Überwachungen:
63.0	MON_WIRE	BOOL	TRUE	1 = Drahtbruch
63.1	MON_FRAME	BOOL	TRUE	1 = Telegrammfehler (muss immer 1 sein)
63.2	MON_PULSE	BOOL	TRUE	1 = Fehlimpulse

Drahtbruch

Mit dem Aktivieren der Überwachung überwacht die Positionierbaugruppe bei einem 5V Inkrementalgeber und einem Absolutwertgeber alle Leitungen. Die Überwachung erkennt:

- Drahtbruch
- Kurzschluss der einzelnen Leitungen
- Flankenabstand der Zählimpulse (auch bei 24V Inkrementalgeber)

Zur Überwachung bei einem 24V Inkrementalgeber müssen Sie eine Überwachungszeit MON_TIME > 0 einstellen.

Bei 5V Inkrementalgebern ohne Nullmarken müssen Sie entweder die Drahtbruch-Überwachung ausschalten oder die Signale N und /N extern verschalten (siehe Kapitel "Inkrementalgeber (Seite 139)").

Telegrammfehler

Die Baugruppe überwacht das Telegramm eines Absolutwertgebers (SSI) auf:

- Start- und Stoppbitfehler

Die Überwachung auf Telegrammfehler ist bei Absolutwertgebern (SSI) nicht abschaltbar.

Fehlimpulse (Inkrementalgeber)

Ein Inkrementalgeber muss zwischen zwei aufeinanderfolgenden Nullmarken immer die gleiche Anzahl Inkremente liefern. Die Positionierbaugruppe überprüft, ob die Nullmarke eines Inkrementalgebers zum richtigen Geberstand auftritt.

Für Geber ohne Nullmarken müssen Sie die Überwachung der Fehlimpulse abschalten.

Ebenso müssen Sie die Drahtbruchüberwachung abschalten oder die Nullmarkeneingänge N und /N extern verschalten.

8.6 Absolutwertgeberjustage ermitteln

Definition

Mit der Absolutwertgeberjustage und der Bezugspunktkoordinate wird der Wertebereich des Gebers eindeutig auf das Koordinatensystem der Achse abgebildet.

Richtige Absolutwertgeberjustage ermitteln

Nach dem ersten Parametrieren sind weitere Schritte notwendig, damit eine korrekte Beziehung zwischen Geber und Koordinatensystem hergestellt wird. Der Ablauf ist unter Verwendung der Parametriermasken dargestellt.

1. Fahren Sie die Achse an einen definierten reproduzierbaren Punkt, dem eine eindeutige Koordinate zugeordnet ist.

   Das könnte z. B. der "Softwareendschalter Ende" sein.

2. Rufen Sie den Auftrag "Bezugspunkt setzen" mit der Koordinate des unter 1. definierten Punktes auf.

   Die Positionierbaugruppe ermittelt nun für die im Kanal-DB eingetragene Bezugspunktkoordinate (REFPT im Kanal-DB) einen Geberwert, die Absolutgeberjustage. Diesen Wert können Sie in der Servicemaske der Parametrieroberfläche auslesen.

3. Tragen Sie den aus der Servicemaske ausgelesenen Wert im Register "Achse" der Parametrieroberfläche in das Feld "Absolutgeberjustage" ein.
4. Speichern Sie Ihre Parametrierung mit der Exportfunktion in den entsprechenden Parameter-DB.
5. Verlassen Sie die Parametrieroberfläche mit Speichern und Beenden.
6. Laden Sie die Daten in HW Konfig zur CPU.
7. Damit die Daten aktiv werden, führen Sie einen Neustart der CPU durch.

Hinweis

Diesen Abgleich führen Sie bei der Inbetriebnahme einmal durch. Die Positionierbaugruppe ist nach einer Parametrierung im Anlauf synchronisiert, sobald ein vollständiges, fehlerfreies Telegramm des Gebers nach dem Anlauf empfangen wurde.

Datum im Parameter-DB

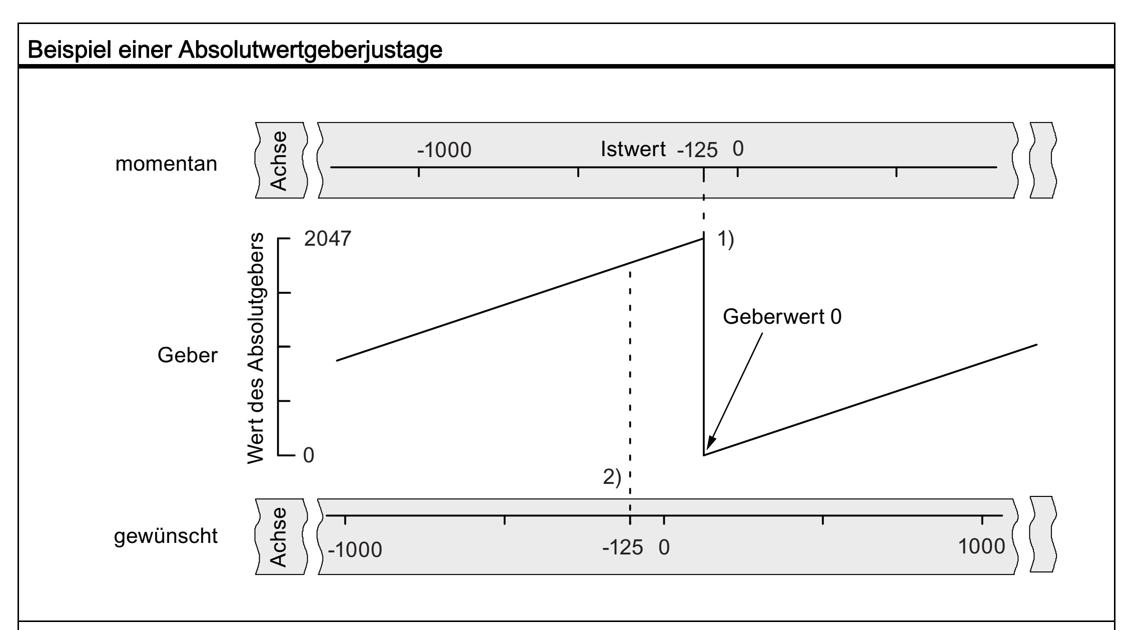
Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
44.0	REFPT	DINT	L#0	**Bezugspunktkoordinate** Bereich: • -1 000 000 000 µm bis 1 000 000 000 µm bei Auflösung ≥ 1 µm/Impuls • -100 000 000 µm bis 100 000 000 µm bei Auflösung < 1 µm/Impuls
48.0	ENC_ADJ	DINT	L#0	**Absolutwertgeberjustage**: Bereich: 0 bis (2^{25}-1)

Beispiel einer Absolutwertgeberjustage

Für das Beispiel gelten folgende Annahmen:

- Bezugspunktkoordinate = -125 mm
- Arbeitsbereich von SSW_STRT = -1000 mm bis SSW_END = 1000 mm
- Absolutwertgeberjustage = 0
- Geberbereich = 2048 Inkremente mit einer Auflösung von 1 mm/Impuls
- Der verwendete Absolutwertgeber lässt sich nicht exakt mechanisch justieren und besitzt auch nicht die Möglichkeit, den Geberwert gezielt zu setzen.

Beispiel einer Absolutwertgeberjustage



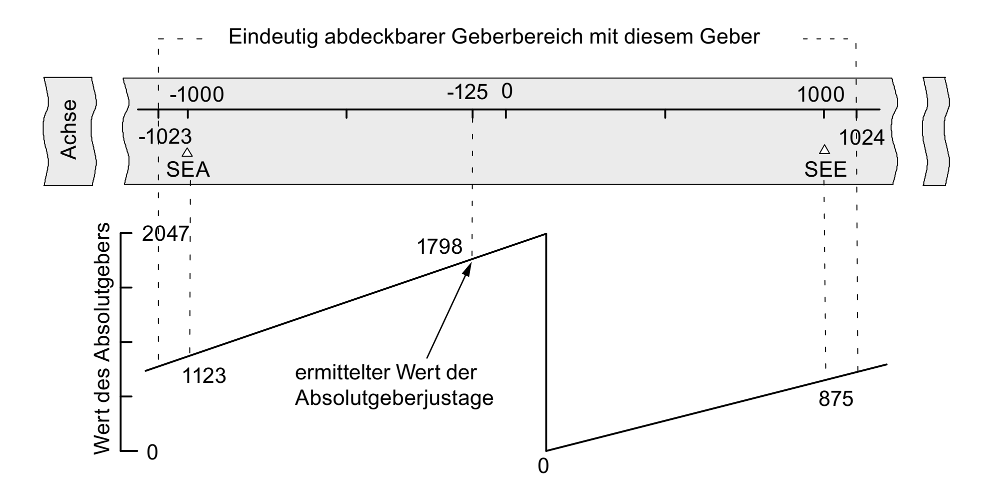
1) Zuordnung des Koordinatensystems zu den Geberwerten mit der eingestellten Absolutwertgeberjustage. Der Geberwert 0 entspricht dem Istwert -125.

2) Gewünschte Zuordnung des Koordinatensystems zum Geber. An dieser Position soll die Koordinate -125 sein.

Ergebnis nach "Bezugspunkt setzen"

Nach "Bezugspunkt setzen" sieht die Beziehung wie folgt aus:

Der Bezugspunktkoordinate auf der Achse (-125) wird der aus der Absolutwertgeberjustage ermittelte Geberwert (1798) zugeordnet.



Der Geber liefert 2048 eindeutige Werte. Der Arbeitsbereich wird durch die Softwareendschalter festgelegt. Aufgrund der gewählten Auflösung von 1 mm pro Impuls kann der Geber aber einen größeren Arbeitsbereich abdecken als durch die Softwareendschalter vorgesehen ist.

Bei der eingestellten Auflösung ist der Arbeitsbereich bereits mit 2001 Werten abgedeckt. Es bleiben im Beispiel deshalb 47 Impulse "übrig", die sich symmetrisch um den Arbeitsbereich legen.

Alternative: Mechanische Justage eines Gebers

Eine korrekte Beziehung zwischen dem Koordinatensystem und dem Geber erreichen Sie auch folgendermaßen:

1. Fahren Sie die Achse an eine reproduzierbare Position, z. B. den Softwareendschalter Anfang.
2. Tragen Sie diesen Koordinatenwert in den Maschinendaten als Bezugspunktkoordinate ein.
3. Lesen Sie den an dieser Position angezeigten Geberwert in der Servicemaske der Projektiersoftware ab.
4. Tragen Sie diesen Wert als Absolutwertgeberjustage in die Maschinendaten ein.

Nach der Parametrierung wird dann immer ein korrekter Istwert angezeigt.

Anstatt der Schritte 3. und 4. können Sie auch den Geber über "Reset", falls vorhanden, auf Null setzen und den Wert "0" als Absolutwertgeberjustage in die Maschinendaten eintragen.

8.7 Auflösung

Definition

Die Auflösung gibt an, welchem Verfahrweg ein **Impuls** entspricht. Sie ist ein Maß für die Genauigkeit der Positionierung und bestimmt auch den möglichen maximalen Verfahrbereich der Positionierbaugruppe.

Die Auflösung (AUFL) berechnen Sie wie in der folgenden Tabelle gezeigt:

	Inkrementalgeber	Absolutwertgeber
Eingangs-werte	• Weg pro Geberumdrehung • Inkremente pro Geberumdrehung: – Impulsauswertung: 4-fach – 1 Inkrement = 4 Impulse	• Weg pro Geberumdrehung • Inkremente pro Geberumdrehung: – 1 Inkrement = 1 Impuls
Berechnung	$AUFL = \frac{\frac{\text{Weg}}{\text{Geberumdrehung}}}{\frac{\text{Impulse}}{\text{Geberumdrehung}}}$	

Hinweis

Alle Positionsangaben werden auf das ganzzahlige Vielfache der Auflösung gerundet. Somit können sich die eingegebenen und die verwendeten Werte unterscheiden.

Wertebereich der Auflösung

Das gewählte Maßsystem bestimmt den Wertebereich der Auflösung:

Maßsystem	Angaben in ...	Wertebereich der Auflösung
mm	10^{-3} mm	$0{,}1 \bullet 10^{-3}$ .... $1000 * 10^{-3}$ mm/Impuls
inch	10^{-4} inch	$0{,}1 \bullet 10^{-4}$ .... $1000 * 10^{-4}$ inch/Impuls
grad	10^{-4} grad 10^{-3} grad 10^{-2} grad	$0{,}1 \bullet 10^{-4}$ .... $1000 * 10^{-4}$ grad/Impuls $0{,}1 \bullet 10^{-3}$ .... $1000 * 10^{-3}$ grad/Impuls $0{,}1 \bullet 10^{-2}$ .... $1000 * 10^{-2}$ grad/Impuls

Beispiel

- Ein Inkrementalgeber hat folgende Daten:
  - Inkremente pro Geberumdrehung: 5000
  - Weg pro Geberumdrehung: 1000 mm
  - 1 Inkrement = 4 Impulse

  Damit ergibt sich die Auflösung (4fach-Auswertung):

$$\text{Auflösung} = \frac{1000\ \text{mm}}{5000\ \text{Inkremente}} = 0{,}2000\ \frac{\text{mm}}{\text{Inkrement}} = 0{,}2000\ \frac{\text{mm}}{4\ \text{Impulse}}$$

$$= 0{,}0500\ \frac{\text{mm}}{\text{Impuls}}$$

- Ein SSI-Geber hat folgende Daten:
  - Inkremente pro Geberumdrehung: 4096
  - Weg pro Geberumdrehung: 1000 mm
  - 1 Inkrement = 1 Impuls

Damit ergibt sich die Auflösung:

$$\text{Auflösung} = \frac{1000\ \text{mm}}{4096\ \text{Inkremente}} = 0{,}2441\ \frac{\text{mm}}{\text{Inkrement}} = 0{,}2441\ \frac{\text{mm}}{\text{Impuls}}$$

Abhängigkeit zwischen Verfahrbereich und Auflösung

Der Verfahrbereich wird begrenzt durch die Zahlendarstellung in der Positionierbaugruppe. Diese Zahlendarstellung variiert in Abhängigkeit der Auflösung. Achten Sie deshalb darauf, dass Sie bei Vorgaben immer innerhalb der zulässigen Grenzen liegen.

Der maximale Verfahrbereich ist in der folgenden Tabelle dargestellt:

Auflösung (AUFL) liegt im Bereich	Maximaler Verfahrbereich
0,1 $^{\mu m}/_{Impuls}$ ≤ AUFL < 1 $^{\mu m}/_{Impuls}$	-10^8 µm bis 10^8 µm (-100 m bis +100 m)
1 $^{\mu m}/_{Impuls}$ ≤ AUFL ≤ 1000 $^{\mu m}/_{Impuls}$	-1 0^9 µm bis 10^9 µm (-1000 m bis +1000 m)

8.8 Schrittmaße

8.8.1 Schrittmaße

Definition

Schrittmaße sind Zielvorgaben, die von der Positionierbaugruppe mit der Betriebsart **Schrittmaßfahrt relativ/absolut** angesteuert werden können.

Voraussetzung für Schrittmaße

Das Ziel, das angefahren werden soll, muss mindestens um den halben Zielbereich vor dem jeweiligen Softwareendschalter liegen.

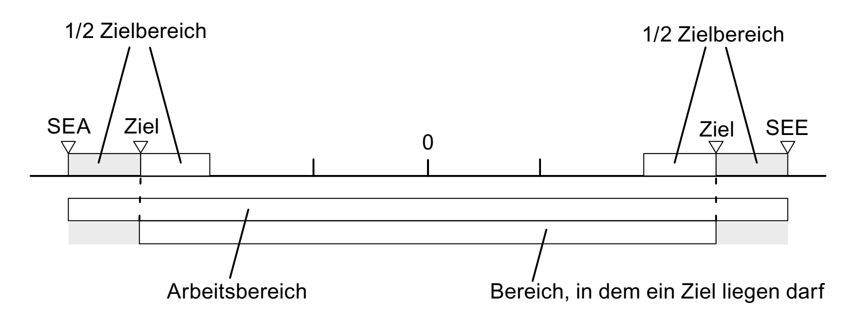


Bild 8-1 Grenzen für Schrittmaßvorgaben

8.8.2 Schrittmaßnummer 1 bis 100

Schrittmaßnummer 1 bis 100

Sie haben die Möglichkeit, maximal 100 Schrittmaße in eine Tabelle einzutragen, die sowohl für die Betriebsart **Schrittmaßfahrt relativ** als auch für **Schrittmaßfahrt absolut** gültig sind.

Beachten Sie, dass die Positionierbaugruppe für die **Schrittmaßfahrt relativ** keine negativen Werte erlaubt. Die Werte werden von der Positionierbaugruppe je nach Bewegungsrichtung als positive oder als negative Differenz interpretiert.

Hinweis

Der Eintrag erfolgt in der Einheit entsprechend dem eingestellten Maßsystem. Dabei beachten Sie bitte die Nachkommastellen.

Zahlenbeispiel:

- **Schrittmaß**: 800 mm
- **Maßsystem**: 10^{-3} mm
- **Eingabe in Parameter-DB**: 800000

Empfehlung: definieren Sie in der Schrittmaßtabelle getrennte Bereiche für relative und absolute Schrittmaße.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
35.4	TRGL1WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 1 (Schrittmaße 1 ... 50) schreiben
35.5	TRGL2WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 2 (Schrittmaße 51 ... 100) schreiben
36.6	TRGL1RD_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 1 (Schrittmaße 1 ... 50) lesen
36.7	TRGL2RD_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 2 (Schrittmaße 51 ... 100) lesen

Verwendete Daten im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar	
120.0	TRGL1.TRG[1]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 1	Schrittmaßtabelle 1
. . .	. . .	. .	. . .	. . .	
316.0	TRGL1.TRG[50]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 50	
320.0	TRGL2.TRG[51]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 51	Schrittmaßtabelle 2
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	
516.0	TRGL2.TRG[100]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 100	

8.8.3 Schrittmaßnummer 252

Schrittmaßnummer 252

Mit der Schrittmaßnummer 252 haben Sie die Möglichkeit, den Antrieb zunächst ohne Ziel in vorgegebener Richtung zu bewegen (Endlosfahren) und beim Eintreffen eines externen Ereignisses am Digitaleingang xI3 eine Positionierung auf das parametrierte Ziel (Schrittmaß) durchzuführen.

Für die Umschalt- und Abschaltdifferenzen haben die Einträge aus dem Parameter-DB für dieses Schrittmaß Gültigkeit.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
36.2	TRG252_254_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254 schreiben
96.0	TRG252_254	DINT	L#0	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254

Verwendete Daten im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
100.0	CHGDIF_P	DINT	L#5000	Umschaltdifferenz plus
104.0	CHGDIF_M	DINT	L#5000	Umschaltdifferenz minus
108.0	CUTDIF_P	DINT	L#2000	Abschaltdifferenz plus
112.0	CUTDIF_M	DINT	L#2000	Abschaltdifferenz minus

8.8.4 Schrittmaßnummer 254

Schrittmaßnummer 254

Unabhängig von der Schrittmaßtabelle können Sie die Schrittmaßnummer 254 als eine weitere Vorgabe des Weges verwenden. Für die Umschalt- und Abschaltdifferenzen haben die Einträge aus dem Parameter-DB für dieses Schrittmaß Gültigkeit.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
36.2	TRG252_254_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254 schreiben
96.0	TRG252_254	DINT	L#0	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254

Verwendete Daten im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
100.0	CHGDIF_P	DINT	L#5000	Umschaltdifferenz plus
104.0	CHGDIF_M	DINT	L#5000	Umschaltdifferenz minus
108.0	CUTDIF_P	DINT	L#2000	Abschaltdifferenz plus
112.0	CUTDIF_M	DINT	L#2000	Abschaltdifferenz minus

8.8.5 Schrittmaßnummer 255

Schrittmaßnummer 255

Mit der Schrittmaßnummer 255 steht Ihnen eine weitere Vorgabe des Weges zur Verfügung.

Die Abschaltdifferenzen und die Umschaltdifferenzen übergeben Sie zusammen mit dem Schrittmaß. Anders als bei den anderen Schrittmaßen verwendet das Schrittmaß 255 die im Kanal-DB festgelegten Werte für die Abschalt- und Umschaltdifferenz. Die Einträge aus den Maschinendaten haben für dieses Schrittmaß keine Gültigkeit.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
36.3	TRG255_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255 schreiben
100.0	TRG255	DINT	L#0	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255
104.0	CHGDIF255	DINT	L#0	Umschaltdifferenzen für Schrittmaßnummer 255
108.0	CUTDIF255	DINT	L#0	Abschaltdifferenzen für Schrittmaßnummer 255

Betriebsarten und Aufträge 9

9.1 Ende einer Positionierung

Definition

Das Ende einer Positionierung wird durch das Rückmeldesignal WORKING = 0 angezeigt. Es kann auf drei verschiedene Arten erreicht werden:

- Zieleinlauf
- Absteuern
- Abbrechen

Überwachungen

Während dem Ende einer Positionierung sind folgende Überwachungen aktiv:

- Überwachungszeit

  Die Überwachungszeit wird am Abschaltpunkt zum letzten Mal nachgetriggert und verliert ihre Gültigkeit mit dem Ende der Positionierung.

  Innerhalb dieser Zeit muss das Ende der Positionierung erreicht werden, ansonsten werden die Ausgänge abgeschaltet und der Betriebsfehler "Fehler beim Zieleinlauf" (Fehlernummer 5) gemeldet.

- Überwachung des Zielbereichs

  Die FM 451 legt um jedes Ziel einen symmetrischen Bereich und definiert damit die Positioniergenauigkeit Ihrer Anwendung. Innerhalb dieses Bereichs muss die Achse bei einem Zieleinlauf zum Stillstand kommen. Eine Wertvorgabe 0 schaltet die Toleranz beim Zieleinlauf ab.

- Überwachung der Stillstandsgeschwindigkeit

  Die Stillstandsgeschwindigkeit dient zur Feststellung, dass der Antrieb innerhalb des Zielbereichs zum Stillstand kommt. Sie wird nach dem Erreichen des Abschaltpunktes auf Unterschreitung überprüft.

  Die Stillstandsgeschwindigkeit muss innerhalb des Zielbereichs unterschritten werden, ansonsten meldet die FM 451 den Betriebsfehler "Zielbereich überfahren" (Fehlernummer 10).

  Das Unterschreiten der Stillstandsgeschwindigkeit wird nur einmal je Zieleinlauf überwacht.

  Beachten Sie hierbei, dass die Stillstandsgeschwindigkeit für die Geschwindigkeitsermittlung der Baugruppe kurzzeitig unterschritten werden kann, wenn die Achse sich mit sehr kleiner Positioniergeschwindigkeit bewegt (weniger als 2 Impulse pro 8 ms).

- Überwachung des Stillstandsbereichs

  Nach dem Ende einer Positionierung wird überwacht, ob der Antrieb auf einer angefahrenen Zielposition stehen bleibt oder von ihr wegdriftet.

  Der Stillstandsbereich wird überwacht

  – nachdem die FM 451 das Rückmeldesignal "PEH" gemeldet hat,

  – wenn die Überwachungszeit überschritten wird,

  – wenn die Stillstandsgeschwindigkeit unterschritten wird.

  Wenn der Stillstandsbereich ohne einen gültigen Fahrauftrag verlassen wird, meldet die FM 451 den Betriebsfehler "Stillstandsbereich verlassen" (Fehlernummer 6).

Zieleinlauf

Der Zieleinlauf in den Betriebsarten "Schrittmaßfahrt absolut/relativ" beginnt mit dem Erreichen des Abschaltpunktes. Ab diesem Punkt wird der Antrieb abgeschaltet, und die FM 451 übernimmt Überwachungsfunktionen.

Je nachdem welche Überwachungen Sie parametriert haben, ergeben sich verschiedene Fälle für die Erzeugung des Rückmeldesignals "PEH (POS_RCD)". Die Positionierung wird abgebrochen, sobald eine Generierung des Rückmeldesignals "PEH (POS_RCD)" nicht erfolgt.

Fall 1: Sie haben parametriert:

- Zielbereich (TRG_RANGE) > 0
- Stillstandsgeschwindigkeit (ZSPEED_L) > 0
- Überwachungszeit (MON_TIME) > 0

  PEH wird generiert, wenn die Stillstandsgeschwindigkeit unterschritten und der Zielbereich erreicht wird. Welche Bedingung zuerst erfüllt wird, spielt hierbei keine Rolle.

  PEH wird nicht generiert, wenn der Istwert innerhalb der Überwachungszeit den Zielbereich nicht erreicht bzw. der Zielbereich überfahren wird, ohne die Stillstandsgeschwindigkeit zu unterschreiten.

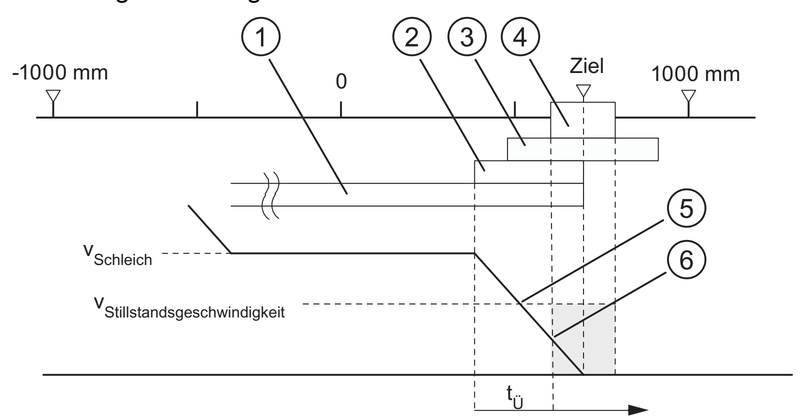


Bild 9-1 Zieleinlauf einer Schrittmaßfahrt

① Umschaltdifferenz plus
② Abschaltdifferenz plus
③ Stillstandsbereich
④ Zielbereich
⑤ Stillstandsgeschwindigkeit erreicht
⑥ Zielbereich mit V_{Still} erreicht: PEH wird gesetzt
$t_Ü$ Überwachungszeit

Fall 2: Sie haben parametriert:

- Zielbereich (TRG_RANGE) > 0
- Stillstandsgeschwindigkeit (ZSPEED_L) = 0
- Überwachungszeit (MON_TIME) > 0

  PEH wird generiert, wenn der Zielbereich erreicht wird.

  PEH wird nicht generiert, wenn der Istwert innerhalb der Überwachungszeit den Zielbereich nicht erreicht.

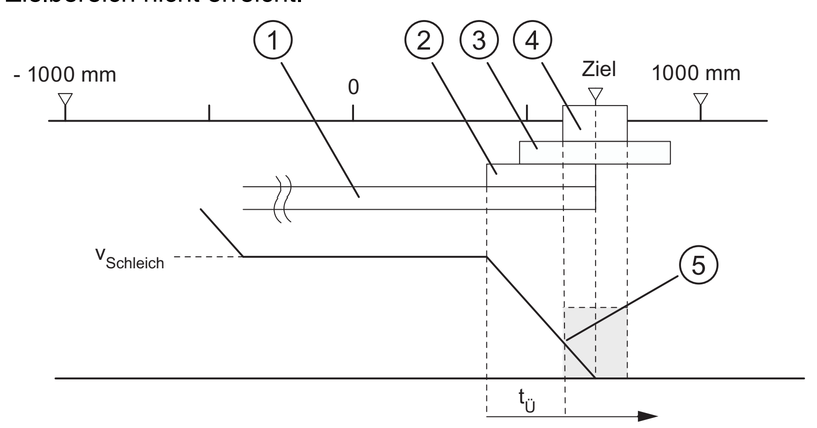


Bild 9-2 Zieleinlauf einer Schrittmaßfahrt

①	Umschaltdifferenz plus
②	Abschaltdifferenz plus
③	Stillstandsbereich
④	Zielbereich
⑤	Zielbereich mit V_{Still} erreicht: PEH wird gesetzt
$t_Ü$	Überwachungszeit

Fall 3: Sie haben parametriert:

- Zielbereich (TRG_RANGE) = 0
- Stillstandsgeschwindigkeit (ZSPEED_L) > 0
- Überwachungszeit (MON_TIME) > 0

  PEH wird generiert, wenn die Stillstandsgeschwindigkeit unterschritten und dann das Ziel erreicht wird.

  PEH wird nicht generiert, wenn der Istwert innerhalb der Überwachungszeit das Ziel nicht erreicht bzw. der Zielbereich überfahren wird, ohne die Stillstandsgeschwindigkeit zu unterschreiten.

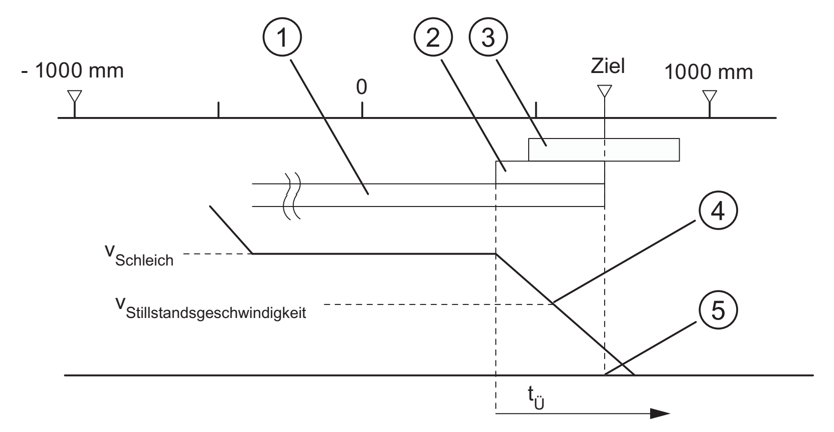


Bild 9-3 Zieleinlauf einer Schrittmaßfahrt

①	Umschaltdifferenz plus
②	Abschaltdifferenz plus
③	Stillstandsbereich
④	Stillstandsgeschwindigkeit erreicht
⑤	Ziel erreicht: PEH wird gesetzt
$t_Ü$	Überwachungszeit

Fall 4: Sie haben parametriert:

- Zielbereich (TRG_RANGE) = 0
- Stillstandsgeschwindigkeit (ZSPEED_L) = 0
- Überwachungszeit (MON_TIME) > 0

  PEH wird generiert, wenn das Ziel erreicht wird.

  PEH wird nicht generiert, wenn der Istwert innerhalb der Überwachungszeit das Ziel nicht erreicht.

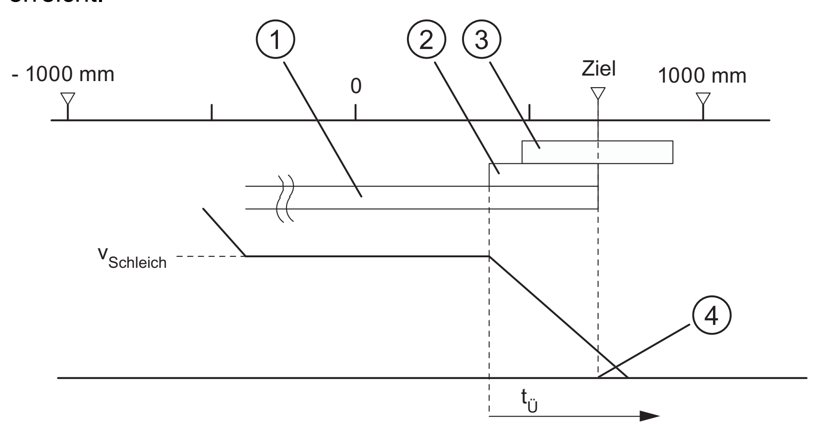


Bild 9-4 Zieleinlauf einer Schrittmaßfahrt

①	Umschaltdifferenz plus
②	Abschaltdifferenz plus
③	Stillstandsbereich
④	Ziel erreicht: PEH wird gesetzt
$t_Ü$	Überwachungszeit

Fall 5: Sie haben parametriert:

- Zielbereich (TRG_RANGE) ≥ 0
- Stillstandsgeschwindigkeit (ZSPEED_L) ≥ 0
- Überwachungszeit (MON_TIME) = 0

  Wenn in diesem Fall die Positionierung vor dem Zielbereich zum Stillstand kommt, wird das Ende der Positionierung nicht erkannt. PEH wird nicht generiert und das Rückmeldesignal WORKING bleibt gesetzt. Sie können die Positionierung nur durch Löschen der Antriebsfreigabe abbrechen (DRV_EN = 0).

Absteuern ohne vorgegebenes Ziel

Absteuern bedeutet: der Positioniervorgang wird gezielt unter Einhaltung der Differenzen von Eilgang über Schleichgang beendet.

Die Positionierung wird abgesteuert, wenn

- die FM 451 ein STOP-Signal empfängt (STOP=1)
- die Betriebsarten "Tippen" und "Referenzpunktfahrt" beendet werden
- Bedienfehler oder der Betriebsfehler-Nummer 9 auftreten

Das Rückmeldesignal "PEH (POS_RCD)" wird nicht gesetzt. Die Abläufe sind analog zum Zieleinlauf.

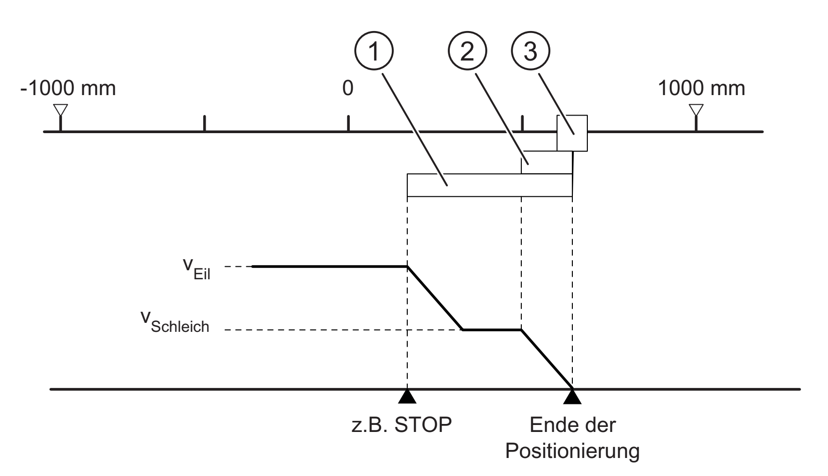


Bild 9-5 Absteuern einer Positionierung

① Umschaltdifferenz plus
② Abschaltdifferenz plus
③ Zielbereich

Abbrechen

Abbrechen bedeutet: der Positioniervorgang wird sofort ohne Verwendung der Umschalt- und Abschaltdifferenz von Eilgang bzw. Schleichgang nach Stillstand beendet. Dazu werden alle relevanten Ausgänge der jeweiligen Ansteuerart sofort ausgeschaltet und, außerdem wird:

- Schrittmaß = Istwert
- Restweg = Null

Die Positionierung wird abgebrochen, wenn

- das Signal Antriebsfreigabe gelöscht wird (DRV_EN=0),
- die CPU nach STOP geht,
- Diagnosefehler oder alle Betriebsfehler außer dem Betriebsfehler "Ziel überfahren" (Fehlernummer 9) auftreten.

Das Rückmeldesignal "PEH (POS_RCD)" wird bei der Betriebsart "Schrittmaßfahrt" nicht gesetzt.

Wenn die Stillstandsgeschwindigkeit parametriert ist, wird die Stillstandsüberwachung aktiv, sobald diese unterschritten ist. Falls die Stillstandsgeschwindigkeit nicht parametriert ist, wird die Stillstandsüberwachung mit dem Abschalten der Ausgänge aktiv.

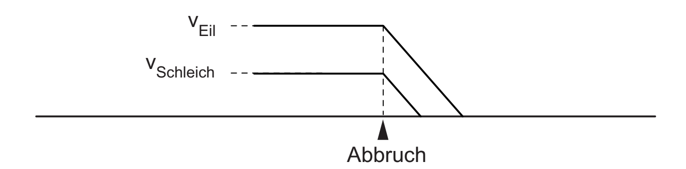


Bild 9-6 Abbruch einer Positionierung

Verwendete Daten im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
76.0	TRG_RANGE	DINT	L#1000	Zielbereich
80.0	MON_TIME	DINT	L#2000	Überwachungszeit
84.0	ZSPEED_R	DINT	L#1000	Stillstandsbereich
88.0	ZSPEED_L	DINT	L#30000	Stillstandsgeschwindigkeit

Rückmeldesignale im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
23.1	WORKING	BOOL	FALSE	1 = Positionierung läuft (Bearbeitung läuft)
25.7	POS_RCD	BOOL	FALSE	1 = Position erreicht

9.2 Betriebsart Tippen projektieren

Definition

In der Betriebsart "Tippen" bewegen Sie den Antrieb auf Tastendruck in eine Richtung. Für beide Richtungen (plus und minus) müssen Sie je einen Taster installieren. Die Betriebsart "Tippen" können Sie sowohl für eine synchronisierte als auch für eine nicht synchronisierte Achse verwenden.

Bei nicht synchronisierter Achse ist Tippen ein Positionieren in die vorgegebene Richtung.

Bei synchronisierter Achse (Linearachse) ist Tippen ein Positionieren auf die Softwareendschalter.

Voraussetzung

Die Achse muss parametriert sein.

Ablauf der Betriebsart "Tippen"

Die Taster für die positive und negative Verfahrrichtung müssen je Kanal installiert sein.

1. Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Tippen" (MODE_IN=1).
2. Setzen Sie das Steuersignal für die Antriebsfreigabe (DRV_EN=1).
3. Setzen Sie den Funktionsschalter für "Freigabeeingang nicht auswerten" (EI_OFF=1) oder verdrahten Sie für den entsprechenden Kanal den Freigabeeingang.
4. Tragen Sie die Startgeschwindigkeit ein.
   – Eilgang (MODE_TYPE=1)
   – Schleichgang (MODE_TYPE=0)

5. Setzen Sie das Steuersignal für die Fahrtrichtung plus oder minus (DIR_P=1 oder DIR_M=1).
6. Rufen Sie die FC ABS_CTRL auf.

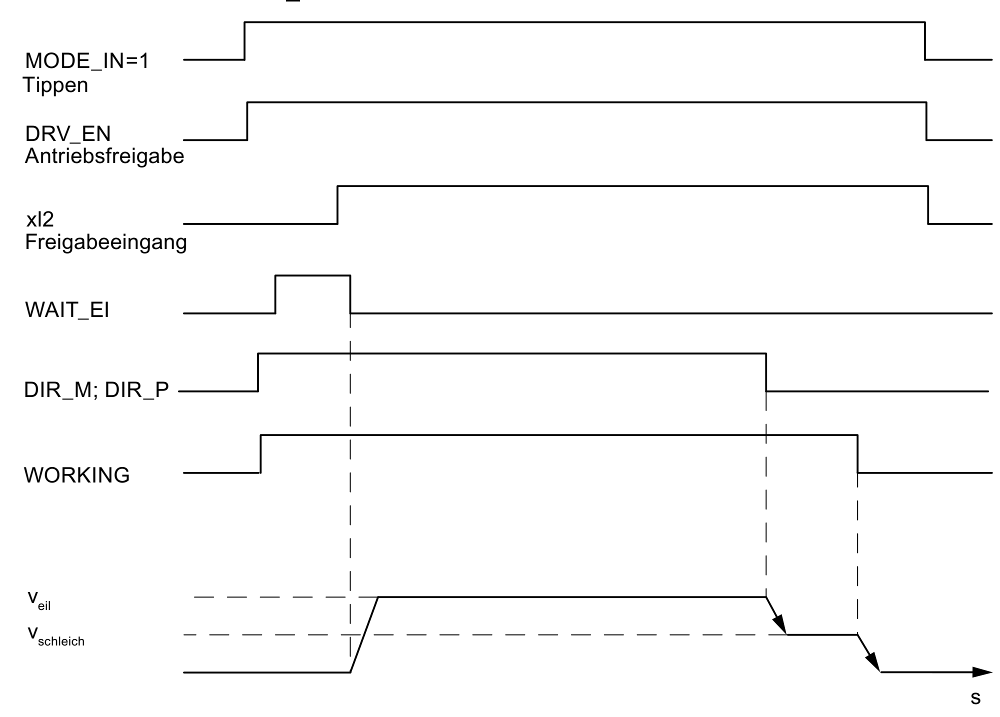


Bild 9-7 Beispiel für die Betriebsart "Tippen"

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
15.2	DIR_M	BOOL	FALSE	1 = Richtung minus
15.3	DIR_P	BOOL	FALSE	1 = Richtung plus
15.7	DRV_EN	BOOL	FALSE	1 = Antriebsfreigabe einschalten
16.0	MODE_IN	BYTE	B#16#0	1 = Tippen
17.0	MODE_TYPE	BYTE	B#16#0	1 = Eilgang 0 = Schleichgang
23.0	ST_ENBLD	BOOL	FALSE	1 = Start freigegeben
23.1	WORKING	BOOL	FALSE	1 = Positionierung läuft (Bearbeitung läuft)
23.2	WAIT_EI	BOOL	FALSE	1 = Achse wartet auf ext. Freigabe
34.2	EI_OFF	BOOL	FALSE	1 = Freigabeeingang nicht auswerten

Absteuern des Tippens

Die Betriebsart "Tippen" wird abgesteuert, wenn

- Sie den Taster, mit dem Sie "Tippen", wieder öffnen (DIR_M bzw. DIR_P=0),
- die FM 451 ein STOP-Signal empfängt (STOP=1),
- der Istwert bei einer synchronisierten Linearachse die Grenze des Arbeitsbereichs erreicht. Eine Weiterfahrt ist nur in der entgegengesetzten Richtung möglich.

Nach dem Absteuern der Fahrt ist eine Weiterfahrt in einer beliebigen Richtung möglich.

Abbrechen des Tippens

Die Betriebsart "Tippen" wird abgebrochen, wenn

- das Signal Antriebsfreigabe gelöscht wird (DRV_EN=0),
- eine Verfahrbereichsgrenze bei einer Linearachse überfahren wurde.

Überwachungen

Bei der Betriebsart "Tippen" sind am Ende der Positionierung folgende Überwachungen nicht aktiv:

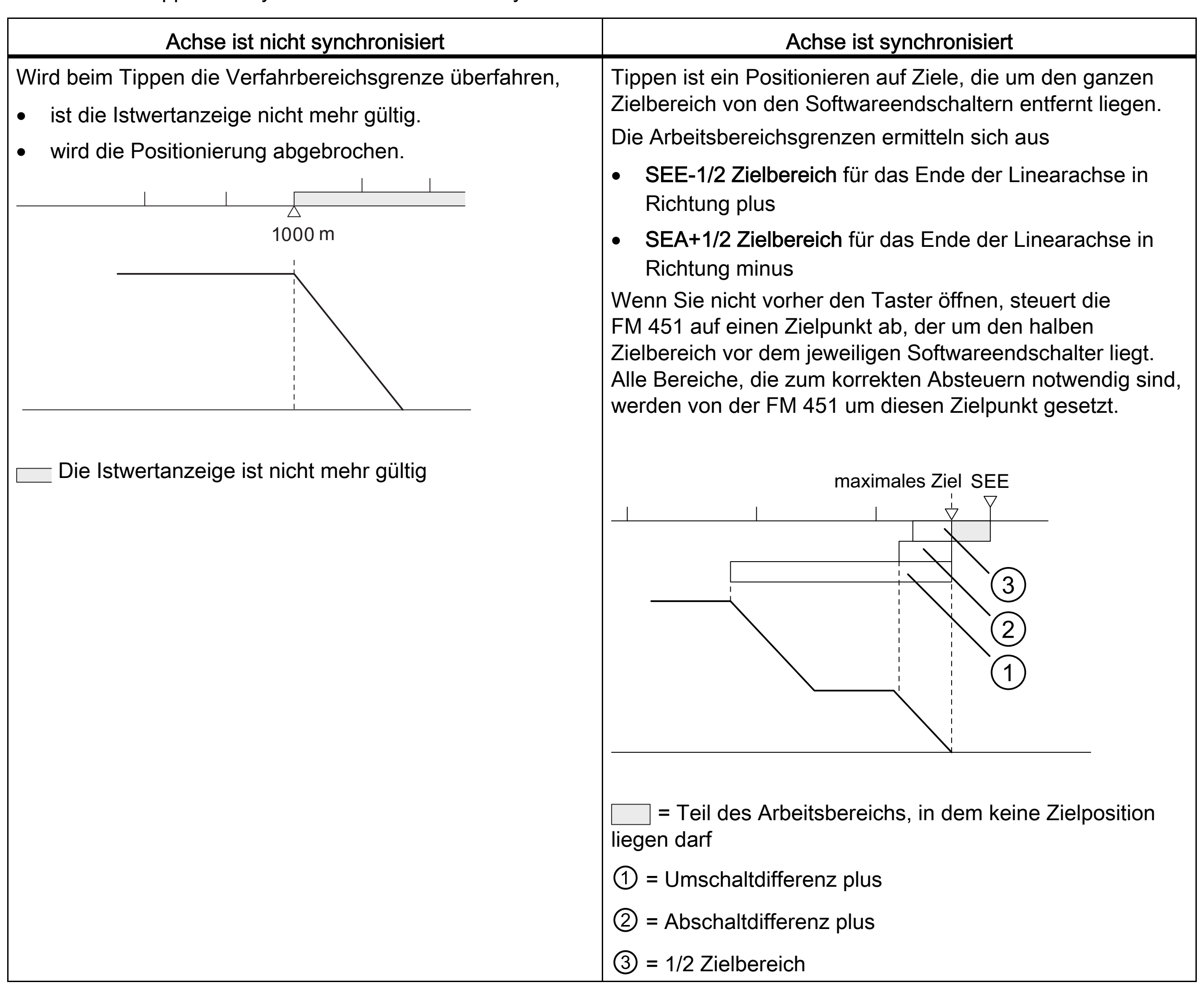
- Überwachung des Stillstandsbereichs
- Überwachung des Zielbereichs
- Überwachung der Stillstandsgeschwindigkeit

Dieser Vorgang führt nicht zu einer ordnungsgemäßen Positionierung, bei der am Ende das Signal Position erreicht gesetzt wird.

Arbeitsbereichsgrenze bei einer Linearachse

Die Grenzen für die Betriebsart "Tippen" unterscheiden sich zwischen einer synchronisierten und einer nicht synchronisierten Achse.

Tabelle 9- 1 Tippen bei synchronisierter und nicht synchronisierter Achse



Achse ist nicht synchronisiert	Achse ist synchronisiert
Wird beim Tippen die Verfahrbereichsgrenze überfahren, • ist die Istwertanzeige nicht mehr gültig. • wird die Positionierung abgebrochen. Die Istwertanzeige ist nicht mehr gültig	Tippen ist ein Positionieren auf Ziele, die um den ganzen Zielbereich von den Softwareendschaltern entfernt liegen. Die Arbeitsbereichsgrenzen ermitteln sich aus • **SEE-1/2 Zielbereich** für das Ende der Linearachse in Richtung plus • **SEA+1/2 Zielbereich** für das Ende der Linearachse in Richtung minus Wenn Sie nicht vorher den Taster öffnen, steuert die FM 451 auf einen Zielpunkt ab, der um den halben Zielbereich vor dem jeweiligen Softwareendschalter liegt. Alle Bereiche, die zum korrekten Absteuern notwendig sind, werden von der FM 451 um diesen Zielpunkt gesetzt. = Teil des Arbeitsbereichs, in dem keine Zielposition liegen darf ① = Umschaltdifferenz plus ② = Abschaltdifferenz plus ③ = 1/2 Zielbereich

9.3 Betriebsart Referenzpunktfahrt projektieren

Definition

Mit der Betriebsart "Referenzpunktfahrt" können Sie die Achse aufgrund eines wiederkehrenden externen Ereignisses synchronisieren .

Voraussetzungen

- Ein Inkrementalgeber mit Nullmarke.
- Die Achse muss parametriert sein.

<table>
<tr><th>Anschlüsse</th><th>Kanal 1</th><th>Kanal 2</th><th>Kanal 3</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Referenzpunktschalter</td><td>Digitaleingang 1I0</td><td>Digitaleingang 2I0</td><td>Digitaleingang 3I0</td></tr>
<tr><td colspan="3">Der Referenzpunktschalter sollte so beschaffen sein, dass der Antrieb im Bereich des Schalters sicher vom Eilgang auf Schleichgang abbremsen kann.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Umkehrschalter</td><td>Digitaleingang 1I1</td><td>Digitaleingang 2I1</td><td>Digitaleingang 3I1</td></tr>
<tr><td colspan="3">Achten Sie bei der Parametrierung darauf, dass der Start der Referenzpunktfahrt in Richtung Umkehrschalter parametriert ist. Nur so können Sie sicherstellen, dass der Referenzpunktschalter auch immer gefunden wird.</td></tr>
<tr><td>Freigabeeingang</td><td>Digitaleingang 1I2</td><td>Digitaleingang 2I2</td><td>Digitaleingang 3I2</td></tr>
</table>

Ablauf der Betriebsart "Referenzpunktfahrt"

1. Tragen Sie den Wert der Referenzpunktkoordinate in den Parameter-DB ein (REFPT).
2. Tragen Sie die Art der "Referenzpunktfahrt" in den Parameter-DB ein.

   Hierbei haben Sie folgende Möglichkeiten:

Start in Richtung ...	Zur Synchronisation führt ...	
plus	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in Richtung **plus**	REFPT_TYPE=0
plus	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in Richtung **minus**	REFPT_TYPE=1
minus	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in Richtung **plus**	REFPT_TYPE=2
minus	die erste Nullmarke nach Verlassen des Referenzpunktschalters in Richtung **minus**	REFPT_TYPE=3

1. Tragen Sie die Startgeschwindigkeit ein.
   – Eilgang (REFPT_SPD=0)
   – Schleichgang (REFPT_SPD=1)

2. Schreiben und aktivieren Sie die Maschinendaten.
3. Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Referenzpunktfahrt" (MODE_IN=3).
   – Die Taster für die positive und negative Verfahrrichtung müssen je Kanal installiert sein.
4. Setzen Sie das Steuersignal für die Antriebsfreigabe (DRV_EN=1).
5. Setzen Sie den Funktionsschalter für "Freigabeeingang nicht auswerten"(EI_OFF=1) oder verdrahten Sie den Freigabeeingang für den entsprechenden Kanal.
6. Setzen Sie das Steuersignal für die Fahrtrichtung plus bzw. minus oder das Startsignal (DIR_P=1, DIR_M=1 oder START=1)
7. Rufen Sie die FC ABS_CTRL auf.

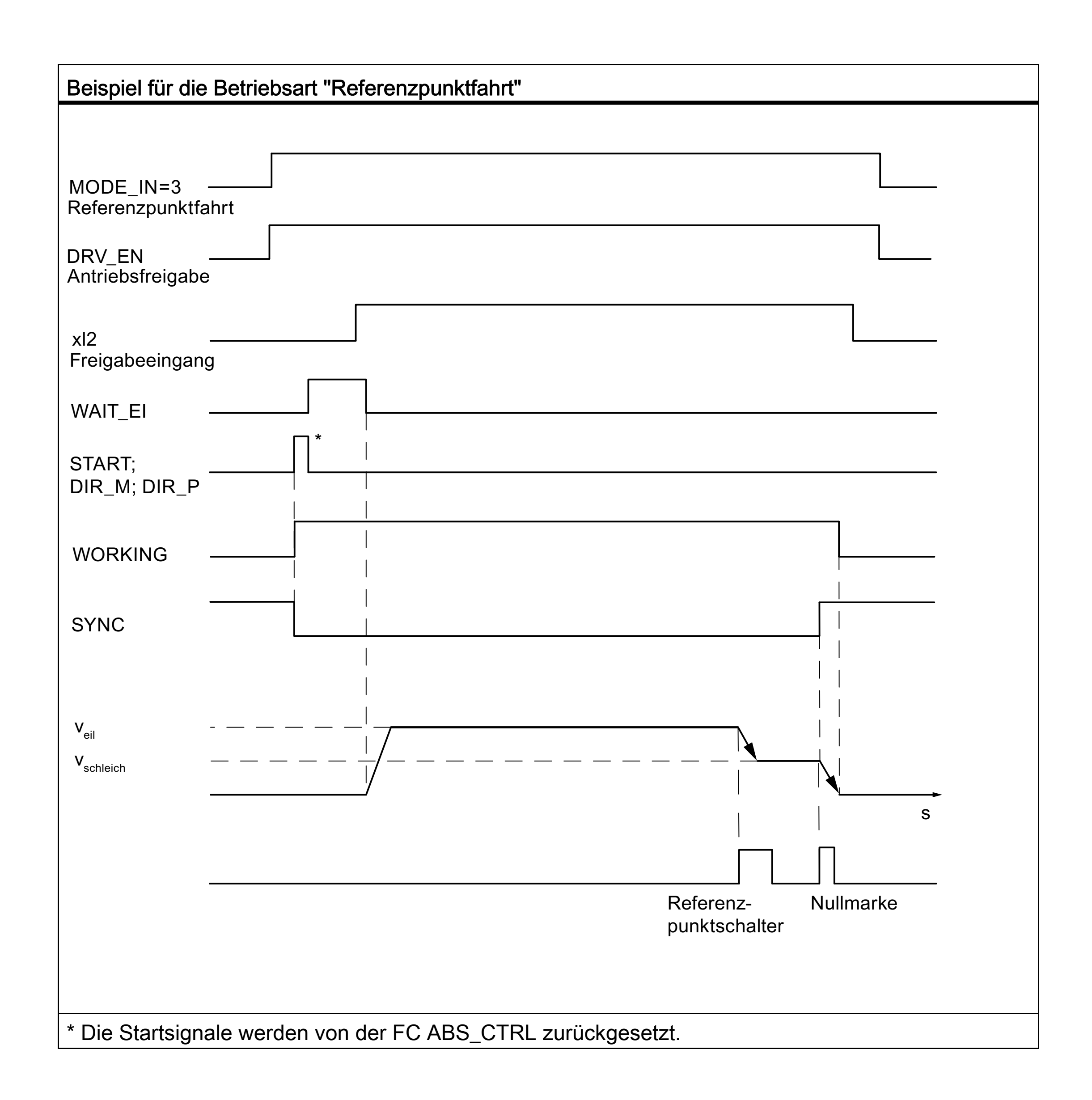
Tabelle 9- 2 Startkommandos für eine Referenzpunktfahrt

Startbefehl	Aufgabe	Bemerkung
DIR_P	Der Antrieb startet in Richtung positiver Werte. Er bewegt sich also in Richtung Verfahrbereich Ende.	Wenn in den Maschinendaten eine negative Richtung eingetragen ist, meldet die FM 451 einen Bedienfehler. Es wird keine Referenzpunktfahrt durchgeführt.
DIR_M	Der Antrieb startet in Richtung negativer Werte. Er bewegt sich also in Richtung Verfahrbereich Anfang.	Wenn in den Maschinendaten eine positive Richtung eingetragen ist, meldet die FM 451 einen Bedienfehler. Es wird keine Referenzpunktfahrt durchgeführt.
START	Der Antrieb startet in die Richtung, die in den Maschinendaten eingegeben wurde.	

Hinweis

Für die Rundachse gilt: die Reproduzierbarkeit des Referenzpunktes ist nur dann sichergestellt, wenn zwischen dem Wert **Ende der Rundachse** und dem Wert **Weg pro Geberumdrehung** ein ganzzahliges Verhältnis besteht.

Beispiel für die Betriebsart "Referenzpunktfahrt"



* Die Startsignale werden von der FC ABS_CTRL zurückgesetzt.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
15.0	START	BOOL	FALSE	1 = Positionierung starten
15.2	DIR_M	BOOL	FALSE	1 = Richtung minus
15.3	DIR_P	BOOL	FALSE	1 = Richtung plus
15.7	DRV_EN	BOOL	FALSE	1 = Antriebsfreigabe einschalten
16.0	MODE_IN	BYTE	B#16#0	3 = Referenzpunktfahrt
23.0	ST_ENBLD	BOOL	FALSE	1 = Start freigegeben
23.1	WORKING	BOOL	FALSE	1 = Positionierung läuft (Bearbeitung läuft)
23.2	WAIT_EI	BOOL	FALSE	1 = Achse wartet auf externe Freigabe
25.0	SYNC	BOOL	FALSE	1 = Achse ist synchronisiert
34.2	EI_OFF	BOOL	FALSE	1 = Freigabeeingang nicht auswerten

Verwendete Daten im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
44.0	REFPT	DINT	L#0	Referenzpunktkoordinate
52.0	REFPT_TYPE	DINT	L#0	Art der Referenzpunktfahrt
99.0	REFPT_SPD	BOOL	TRUE	Startgeschwindigkeit für Referenzpunktfahrt 0 = Eilgang 1 = Schleichgang

Auswirkungen der Betriebsart

- Mit Start der Fahrt wird die Synchronisation weggenommen.
- Die Istposition wird auf den Wert der Referenzpunktkoordinate gesetzt, wenn das Rückmeldesignal "SYNC" gesetzt wird.
- Der Arbeitsbereich wird auf der Achse festgelegt.
- Die einzelnen Punkte innerhalb des Arbeitsbereichs behalten ihren ursprünglichen Wert, liegen aber auf neuen Positionen.
- Der Referenzpunktschalter muss angeschlossen sein
  - für Kanal 1 am Digitaleingang I1
  - für Kanal 2 am Digitaleingang I5
- Der Referenzpunktschalter muss so beschaffen sein, dass der Antrieb im Bereich des Schalters sicher vom Eilgang auf Schleichgang abbremsen kann.
- Achten Sie bei der Parametrierung darauf, dass der Start der Referenzpunktfahrt in Richtung Umkehrschalter parametriert ist. Nur so können Sie sicherstellen, dass Synchronisation erreicht wird.

- Der Umkehrschalter muss angeschlossen sein
  - für Kanal 1 am Digitaleingang I2
  - für Kanal 2 am Digitaleingang I6
- Soll der Freigabeeingang ausgewertet werden, schließen Sie
  - für Kanal 1 den Schalter an dem Digitaleingang I3 an.
  - für Kanal 2 den Schalter an dem Digitaleingang I7 an.
- Der Kanal für den eine Referenzpunktfahrt durchgeführt werden soll, muss parametriert sein.
- In den Maschinendaten haben Sie definiert:
  - die Art der Referenzpunktfahrt.
  - die Startgeschwindigkeit bei einer Referenzpunktfahrt.

Abbrechen der Referenzpunktfahrt

Die Betriebsart "Referenzpunktfahrt" wird abgebrochen, wenn

- das Signal Antriebsfreigabe gelöscht wird (DRV_EN=0),
- eine Verfahrbereichsgrenze bei einer Linearachse überfahren wurde.

Referenzpunktfahrt in Abhängigkeit der Startposition

Bei einer Referenzpunktfahrt müssen Sie verschiedene Fälle unterscheiden, die abhängig sind

- von der Lage des Antriebs beim Start einer Referenzpunktfahrt,
- von der parametrierten Startrichtung,
- von der parametrierten Lage der Nullmarke zum Referenzpunktschalter.

In der folgenden Tabelle sind die Fälle für REFPT_TYPE 0 und 1 erläutert. Für REFPT_TYPE 2 und 3 gelten die Bilder analog.

Tabelle 9- 3 Möglichkeiten einer Referenzpunktfahrt

Bedingungen der Referenzpunktfahrt	Ablauf der Referenzpunktfahrt
Beispiel für Referenzpunktfahrt (REFPT_TYPE=0): • Startrichtung ist plus. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist in Richtung plus parametriert.	
Beispiel für Referenzpunktfahrt (REFPT_TYPE=1): • Startrichtung ist plus. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist in Richtung minus parametriert.	
Beispiel für Referenzpunktfahrt (REFPT_TYPE=0): • Startrichtung muss in Richtung plus parametriert sein. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist in Richtung plus parametriert. • Der Umkehrschalter ist positiver als der Referenzpunktschalter.	

Bedingungen der Referenzpunktfahrt	Ablauf der Referenzpunktfahrt
Beispiel für Referenzpunktfahrt (REFPT_TYPE=1): • Startrichtung ist plus. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist in Richtung minus parametriert. • Startposition der Referenzpunktfahrt ist auf dem Referenzpunktschalter.	
Beispiel für Referenzpunktfahrt (REFPT_TYPE=0): • Startrichtung ist plus. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist in Richtung plus parametriert. • Der Umkehrschalter ist positiver als der Referenzpunktschalter.	
Beispiel für Referenzpunktfahrt (REFPT_TYPE=0): • Startrichtung ist plus. • Lage der Nullmarke vom Referenzpunktschalter ist in Richtung plus parametriert. • Startgeschwindigkeit= Schleichgeschwindigkeit	
R = Richtungsumkehr REF = Referenzpunktschalter UM = Umkehrschalter N = Nullmarke des Gebers SYNC = Synchronisation wurde erreicht	

9.4 Betriebsart Schrittmaßfahrt projektieren

Definition

Mit der "Schrittmaßfahrt" kann die FM 451 den Antrieb

- auf **absolute** Ziele bewegen,
- **relativ** um ein Wegstück in eine vorgegebene Richtung bewegen.

Das Ziel bzw. die relativen Wege geben Sie als Schrittmaße der FM 451 vor. Sie haben die Möglichkeit, maximal 100 Schrittmaße in eine Tabelle einzutragen, die sowohl für die Betriebsart **Schrittmaßfahrt relativ** als auch für **Schrittmaßfahrt absolut** gültig sind. Unabhängig von der Schrittmaßtabelle können Sie mit dem Schrittmaß 254 und Schrittmaß 255 den Weg vorgeben (siehe Kapitel "Schrittmaße (Seite 87)").

Mit dem Schrittmaß 252 haben Sie die Möglichkeit, den Antrieb zunächst ohne Ziel in vorgegebener Richtung zu bewegen (Endlosfahren) und beim Eintreffen eines externen Ereignisses (xI3) eine Positionierung auf das parametrierte Ziel durchzuführen.

Voraussetzungen

- Die Achse muss parametriert sein.
- Die Achse muss synchronisiert sein.
- Die Schrittmaße müssen auf der Baugruppe vorhanden sein.

Interpretation der Schrittmaße

Je nachdem welche "Schrittmaßfahrt" Sie wählen, interpretiert die FM 451 die Vorgaben unterschiedlich.

- Schrittmaßfahrt absolut:
  Die Schrittmaße werden als absolute Zielposition interpretiert.
  Bei einer Rundachse darf dabei das Ende der Rundachse nicht überfahren werden.
- Schrittmaßfahrt relativ:
  Die Schrittmaße werden als Wegdifferenz von der Startposition interpretiert.
  Bei einer Rundachse darf dabei das Ende der Rundachse überfahren werden (Mehrfachumdrehungen sind zulässig).

Hinweis

Für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt relativ" sind nur positive Schrittmaße zulässig. Die Schrittmaße erhalten Ihr Vorzeichen durch die Richtungsvorgaben DIR_P bzw. DIR_M.

Ablauf der Betriebsart "Schrittmaßfahrt" mit Schrittmaßnummer 1 - 100

<table>
<tr><th rowspan="2">Schritt</th><th>Schrittmaßfahrt absolut</th><th>Schrittmaßfahrt relativ</th></tr>
<tr><th colspan="2">Schrittmaßnummer 1 - 100</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" (MODE_IN=5).</td><td>Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt relativ" (MODE_IN=4).</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Tragen Sie die Schrittmaße in die Tabellen (TRGL1; TRGL2) ein.</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Schreiben Sie die Schrittmaßtabellen (TRGL1/2WR_EN=1).</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">Setzen Sie das Steuersignal für die Antriebsfreigabe (DRV_EN=1).</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Setzen Sie den Funktionsschalter für "Freigabeeingang nicht auswerten" (EI_OFF=1) oder verdrahten Sie den Freigabeeingang für den entsprechenden Kanal.</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Tragen Sie die Schrittmaßnummer ein (MODE_TYPE=1...100).</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Setzen Sie das Steuersignal:
• Linearachse:
– START; die Richtung ist durch das Ziel und den aktuellen Istwert eindeutig bestimmt.
• Rundachse:
– START; das Ziel wird auf dem kürzesten Weg angefahren.
– DIR_P; Start in Richtung plus
– DIR_M; Start in Richtung minus</td><td>Setzen Sie das Steuersignal:
• Linearachse:
– DIR_P; Start in Richtung plus
– DIR_M; Start in Richtung minus
• Rundachse:
– DIR_P; Start in Richtung plus
– DIR_M; Start in Richtung minus</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Rufen Sie die FC ABS_CTRL auf.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Schritte 2 und 3 sind nur erforderlich, wenn noch keine Schrittmaße vorhanden sind oder die vorhandenen Schrittmaße geändert werden sollen.</td></tr>
</table>

Ablauf der Betriebsart "Schrittmaßfahrt" mit Schrittmaßnummer 252

<table>
<tr><th rowspan="2">Schritt</th><th>Schrittmaßfahrt absolut</th><th>Schrittmaßfahrt relativ</th></tr>
<tr><th colspan="2">Schrittmaßnummer 252</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" (MODE_IN=5).</td><td>Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt relativ" (MODE_IN=4).</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Setzen Sie das Steuersignal für die Antriebsfreigabe (DRV_EN=1).</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Setzen Sie den Funktionsschalter für "Freigabeeingang nicht auswerten" (EI_OFF=1) oder verdrahten Sie den Freigabeeingang für den entsprechenden Kanal.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">Tragen Sie die Schrittmaßnummer ein (MODE_TYPE=252).</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Tragen Sie die Startgeschwindigkeit ein.
• Eilgang (SPEED252=1)
• Schleichgang (SPEED252=0)</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Tragen Sie das Schrittmaß für die Schrittmaßnummer 252 ein (TRG252_254).</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">Setzen Sie das Anstoßbit zum Schreiben des Schrittmaßes (TRG252_254_EN=1).</td></tr>
</table>

Schritt	Schrittmaßfahrt absolut	Schrittmaßfahrt relativ
	Schrittmaßnummer 252	
8	Setzen Sie das Steuersignal: • Linearachse/Rundachse: – DIR_P; Start in Richtung plus – DIR_M; Start in Richtung minus	
9	Rufen Sie die FC ABS_CTRL auf.	
10	Beim Eintreffen eines externen Ereignisses (Digitaleingang xI3) wird die Positionierung auf das parametrierte Ziel (Schrittmaß) durchgeführt.	
Die unter Punkt 6 und 7 aufgeführten Aktionen können auch erst während der Fahrt ausgeführt werden. In diesem Fall steuert die Baugruppe FM 451 bis zur Schrittmaßangabe ein Ziel an, das um den halben Zielbereich vor dem jeweiligen Softwareendschalter liegt.		

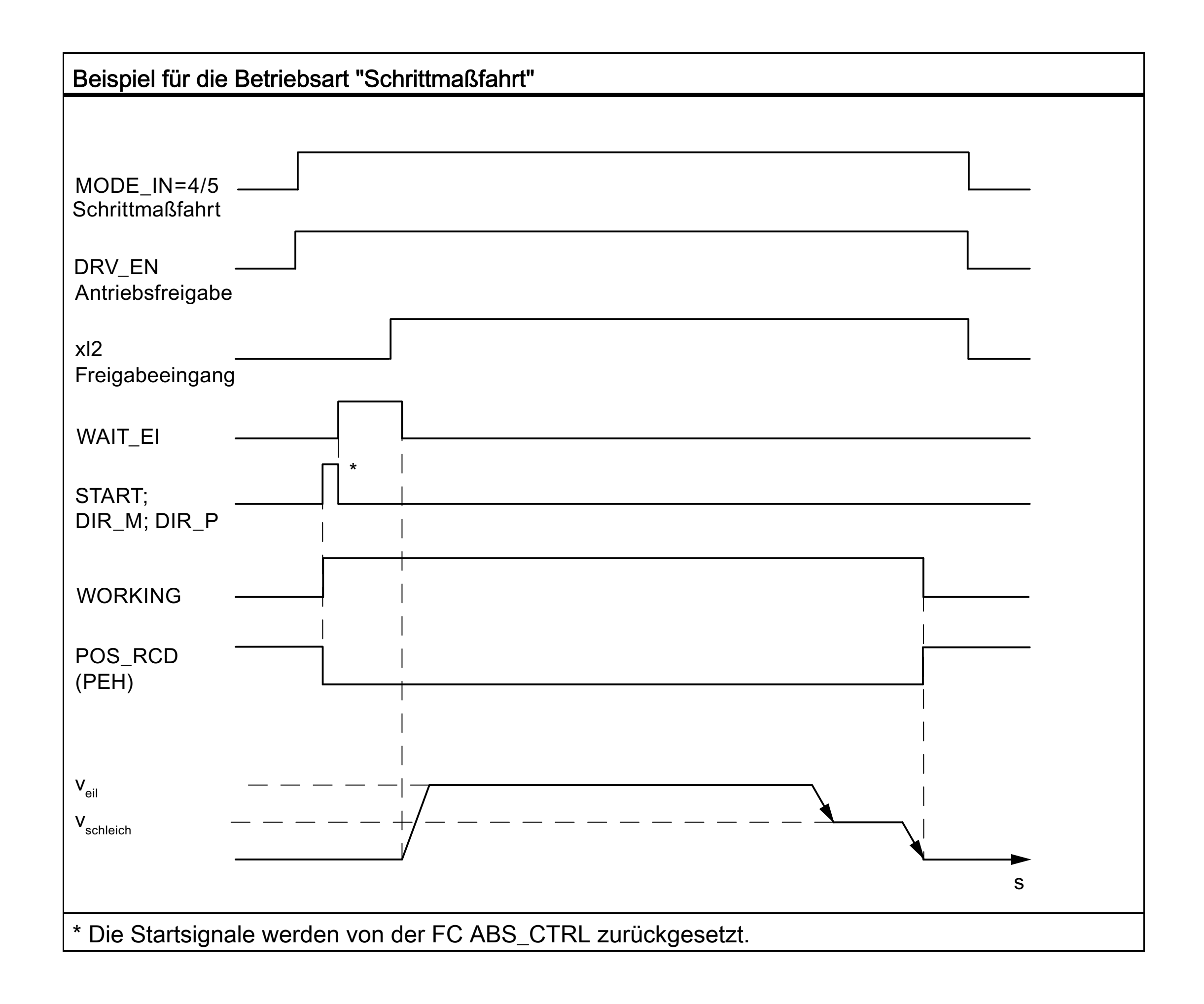
Ablauf der Betriebsart "Schrittmaßfahrt" mit Schrittmaßnummer 254

Schritt	Schrittmaßfahrt absolut	Schrittmaßfahrt relativ
	Schrittmaßnummer 254	
1	Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" (MODE_IN=5).	Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt relativ" (MODE_IN=4).
2	Setzen Sie das Steuersignal für die Antriebsfreigabe (DRV_EN=1).	
3	Setzen Sie den Funktionsschalter für "Freigabeeingang nicht auswerten" (EI_OFF=1) oder verdrahten Sie den Freigabeeingang für den entsprechenden Kanal.	
4	Tragen Sie die Schrittmaßnummer ein (MODE_TYPE=254).	
5	Tragen Sie das Schrittmaß für die Schrittmaßnummer 254 ein (TRG252_254).	
6	Setzen Sie das Anstoßbit zum Schreiben des Schrittmaßes (TRG252_254_EN=1).	
7	Setzen Sie das Steuersignal: • Linearachse: – START; die Richtung ist durch das Ziel und den aktuellen Istwert eindeutig bestimmt. • Rundachse: – START; das Ziel wird auf dem kürzesten Weg angefahren. – DIR_P; Start in Richtung plus – DIR_M; Start in Richtung minus	Setzen Sie das Steuersignal: • Linearachse: – DIR_P; Start in Richtung plus – DIR_M; Start in Richtung minus • Rundachse: – DIR_P; Start in Richtung plus – DIR_M; Start in Richtung minus
8	Rufen Sie die FC ABS_CTRL auf.	

Ablauf der Betriebsart "Schrittmaßfahrt" mit Schrittmaßnummer 255

<table>
<tr><th rowspan="2">Schritt</th><th>Schrittmaßfahrt absolut</th><th>Schrittmaßfahrt relativ</th></tr>
<tr><th colspan="2">Schrittmaßnummer 255</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" (MODE_IN=5).</td><td>Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt relativ" (MODE_IN=4).</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">Setzen Sie das Steuersignal für die Antriebsfreigabe (DRV_EN=1).</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">Setzen Sie den Funktionsschalter für "Freigabeeingang nicht auswerten" (EI_OFF=1) oder verdrahten Sie den Freigabeeingang für den entsprechenden Kanal.</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">Tragen sie die Schrittmaßnummer ein (MODE_TYPE=255).</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Tragen Sie das Schrittmaß für die Schrittmaßnummer 255 ein (TRG255).</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">Tragen Sie den Wert für die Umschaltdifferenz der Schrittmaßnummer 255 ein (CHGDIF255).</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">Tragen Sie den Wert für die Abschaltdifferenz der Schrittmaßnummer 255 ein (CUTDIF255).</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">Setzen Sie das Anstoßbit zum Schreiben von Schrittmaß, Ab- und Umschaltdifferenz (TRG255_EN=1).</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Setzen Sie das Steuersignal:
• Linearachse:
– START; die Richtung ist durch das Ziel und den aktuellen Istwert eindeutig bestimmt.
• Rundachse:
– START; das Ziel wird auf dem kürzesten Weg angefahren.
– DIR_P; Start in Richtung plus
– DIR_M; Start in Richtung minus</td><td>Setzen Sie das Steuersignal:
• Linearachse:
– DIR_P; Start in Richtung plus
– DIR_M; Start in Richtung minus
• Rundachse:
– DIR_P; Start in Richtung plus
– DIR_M; Start in Richtung minus</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">Rufen Sie die FC ABS_CTRL auf.</td></tr>
</table>

Beispiel für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt"



* Die Startsignale werden von der FC ABS_CTRL zurückgesetzt.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
15.0	START	BOOL	FALSE	1 = Positionierung starten
15.2	DIR_M	BOOL	FALSE	1 = Richtung minus
15.3	DIR_P	BOOL	FALSE	1 = Richtung plus
15.6	SPEED252	BOOL	FALSE	Startgeschwindigkeit für Schrittmaßfahrt mit Schrittmaßnummer 252 0 = Schleichgang 1 = Eilgang
15.7	DRV_EN	BOOL	FALSE	1 = Antriebsfreigabe einschalten
16.0	MODE_IN	BYTE	B#16#0	4 = Schrittmaßfahrt relativ 5 = Schrittmaßfahrt absolut
17.0	MODE_TYPE	BYTE	B#16#0	Schrittmaßnummer 1 - 100, 252, 254 oder 255
23.0	ST_ENBLD	BOOL	FALSE	1 = Start freigegeben
23.1	WORKING	BOOL	FALSE	1 = Positionierung läuft (Bearbeitung läuft)
23.2	WAIT_EI	BOOL	FALSE	1 = Achse wartet auf ext. Freigabe

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
25.7	POS_RCD	BOOL	FALSE	1 = Position erreicht
34.2	EI_OFF	BOOL	FALSE	1 = Freigabeeingang nicht auswerten
36.2	TRG252_254_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254 schreiben
36.3	TRG255_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255 schreiben
35.4	TRGL1WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 1 (Schrittmaßnummer 1 ... 50) schreiben
35.5	TRGL2WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 2 (Schrittmaßnummer 51 ... 100) schreiben
96.0	TRG252_254	DINT	L#0	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254
100.0	TRG255	DINT	L#0	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255
104.0	CHGDIF_255	DINT	L#0	Umschaltdifferenz für Schrittmaßnummer 255
108.0	CUTDIF_255	DINT	L#0	Abschaltdifferenz für Schrittmaßnummer 255

Verwendete Daten im Parameter-DB

<table>
<tr><th>Adresse</th><th>Name</th><th>Typ</th><th>Anfangswert</th><th colspan="2">Kommentar</th></tr>
<tr><td>100.0</td><td>CHGDIF_P</td><td>DINT</td><td>L#5000</td><td colspan="2">Umschaltdifferenz plus</td></tr>
<tr><td>104.0</td><td>CHGDIF_M</td><td>DINT</td><td>L#5000</td><td colspan="2">Umschaltdifferenz minus</td></tr>
<tr><td>108.0</td><td>CUTDIF_P</td><td>DINT</td><td>L#2000</td><td colspan="2">Abschaltdifferenz plus</td></tr>
<tr><td>112.0</td><td>CUTDIF_M</td><td>DINT</td><td>L#2000</td><td colspan="2">Abschaltdifferenz minus</td></tr>
<tr><td>120.0</td><td>TRGL1.TRG[1]</td><td>DINT</td><td>L#0</td><td>Schrittmaßnummer 1</td><td rowspan="3">Schrittmaßtabelle 1</td></tr>
<tr><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td></tr>
<tr><td>316.0</td><td>TRGL1.TRG[50]</td><td>DINT</td><td>L#0</td><td>Schrittmaßnummer 50</td></tr>
<tr><td>320.0</td><td>TRGL2.TRG[51]</td><td>DINT</td><td>L#0</td><td>Schrittmaßnummer 51</td><td rowspan="3">Schrittmaßtabelle 2</td></tr>
<tr><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td><td>.
.
.</td></tr>
<tr><td>516.0</td><td>TRGL2.TRG[100]</td><td>DINT</td><td>L#0</td><td>Schrittmaßnummer 100</td></tr>
</table>

Restweg

Der Restweg ist die Differenz zwischen Ziel (Schrittmaß) und Istwert. Dieser ist:

- positiv, wenn das Ziel noch nicht erreicht wurde.
- negativ, wenn das Ziel bereits überfahren wurde.

Absteuern der Schrittmaßfahrt

Die Betriebsart "Schrittmaßfahrt" wird abgesteuert, wenn die FM 451 ein STOP-Signal empfängt (STOP=1).

Nach dem Absteuern der Fahrt bleibt ein Restweg bestehen.

Der verbleibende Restweg bei einer "Schrittmaßfahrt relativ" und "Schrittmaßfahrt absolut mit der Schrittmaßnummer 252" kann zu Ende verfahren werden, wenn

- die Betriebsart unverändert ist, und
- die Schrittmaßnummer unverändert ist, und
- die Richtung unverändert ist, und
- der verbleibende Restweg größer als die parametrierte Abschaltdifferenz ist.

Den Restweg verfahren Sie, indem Sie die "Schrittmaßfahrt relativ" oder die "Schrittmaßfahrt absolut mit der Schrittmaßnummer 252" unverändert noch einmal starten.

Abbrechen der Schrittmaßfahrt

Die Betriebsart "Schrittmaßfahrt" wird abgebrochen, wenn das Signal "Antriebsfreigabe" gelöscht wird (DRV_EN=0).

Restweg löschen

Mit dem Auftrag "Restweg löschen" löschen Sie einen anstehenden Restweg.

Bei der "Schrittmaßfahrt mit Schrittmaßnummer 252" beginnt die Fahrt nach dem "Restweg löschen" wieder mit dem Endlosfahren.

Mit dem Aufruf einer anderen Betriebsart oder dem Start der Betriebsart in die andere Richtung löschen Sie ebenfalls den anstehenden Restweg.

Verwendetes Datum im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
35.2	DELDIST_EN	BOOL	FALSE	1 = Restweg löschen

9.5 Istwert setzen / Fliegendes Istwert setzen / Istwert setzen rückgängig projektieren

Definition

Mit dem Auftrag "Istwert setzen" bzw. "Fliegendes Istwert setzen" ordnen Sie dem aktuellen Geberstand eine neue Koordinate zu. Der Arbeitsbereich wird auf einen anderen Bereich der Achse projiziert.

Die Verschiebung des Arbeitsbereiches ermitteln Sie mit (IST_{neu} - $IST_{aktuell}$).

- IST_{neu} ist der Vorgabewert
- $IST_{aktuell}$ ist der Istwert zum Zeitpunkt der Ausführung

Voraussetzungen

- Die Achse muss parametriert sein.
- Die Achse muss synchronisiert sein.

Für "Istwert setzen" muss die Positionierung beendet sein.

Ablauf des Auftrags

1. Tragen Sie die Koordinate für den Istwert (IST_{neu})ein (AVAL, FVAL).
   – Linearachse:

     Den angegebenen Istwert müssen Sie so wählen, dass die Softwareendschalter nach dem Aufruf des Auftrags noch innerhalb des zulässigen Verfahrbereichs liegen.

     Der Betrag der Verschiebung, der sich aus (IST_{neu} - $IST_{aktuell}$) ergibt, muss kleiner oder gleich dem Betrag des zulässigen Verfahrbereichs sein (maximal 100 m bzw. 1000 m).

   – Rundachse:

     Für den angegebenen Istwert muss gelten:

     0 ≤ Istwert < Rundachsenende
2. Setzen Sie das entsprechende Anstoßbit (AVAL_EN=1, FVAL_EN=1).

"Istwert setzen" wird sofort ausgeführt.

"Fliegendes Istwert setzen" wird mit der nächsten steigenden Flanke am Digitaleingang xI3 ausgeführt.

Verwendete Daten im Kanal-DB

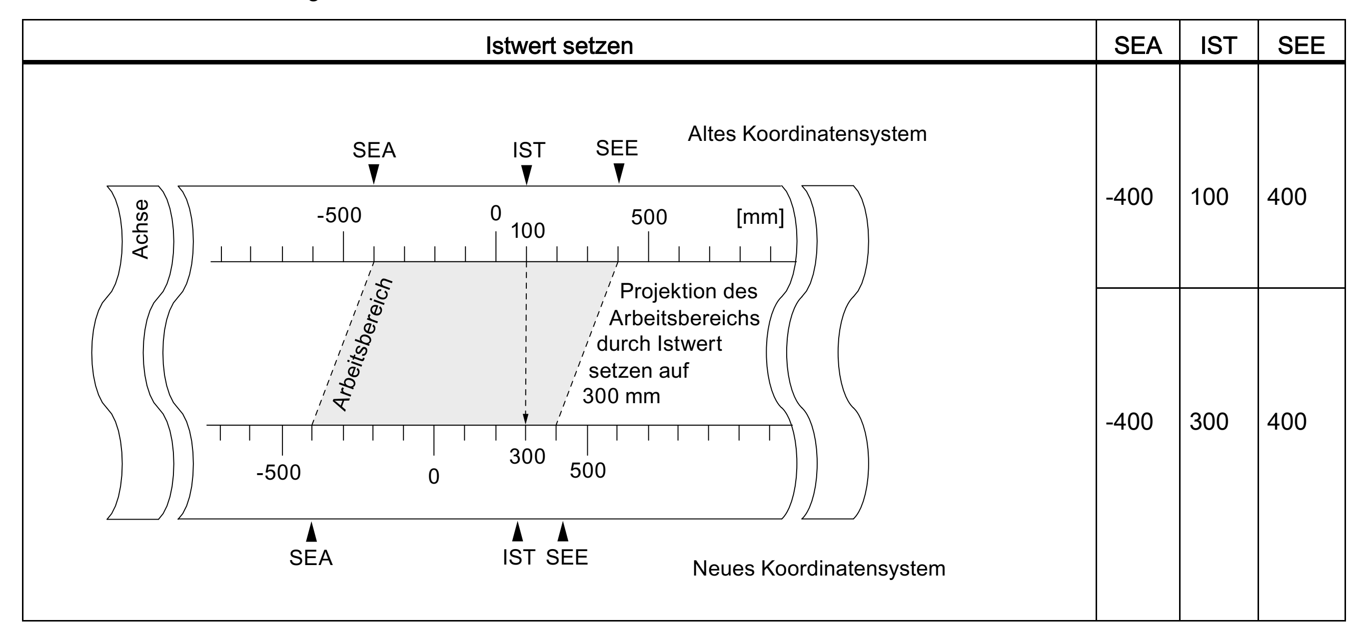
Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
35.7	AVAL_EN	BOOL	FALSE	1 = Istwert setzen
36.0	FVAL_EN	BOOL	FALSE	1 = Fliegendes Istwert setzen
84.0	AVAL	DINT	L#0	Koordinate für "Istwert setzen"
88.0	FVAL	DINT	L#0	Koordinate für "Fliegendes Istwert setzen"

Auswirkungen des Auftrags

Am Beispiel "Istwert setzen" auf 300 mm erkennen Sie, wie dieser Auftrag den Arbeitsbereich auf eine bestimmte Position der Achse projiziert. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Die Istposition wird auf den Wert der Istwertkoordinate gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird auf der Achse verschoben.
- Die einzelnen Punkte (z. B. Softwareendschalter Ende) innerhalb des Arbeitsbereichs behalten ihren ursprünglichen Wert, liegen aber auf neuen Positionen.

Tabelle 9- 4 Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch "Istwert setzen"



Istwert setzen	SEA	IST	SEE
	-400	100	400
	-400	300	400

Rücknahme des Auftrags

Mit dem Auftrag "Istwert setzen rückgängig" setzen Sie die **letzte** Arbeitsbereichverschiebung, die durch "Istwert setzen" hergestellt wurde, wieder zurück.

Ein einmal angestoßenes "Fliegendes Istwert setzen" kann vor der Ausführung durch eine steigende Flanke am Digitaleingang xI3 nicht mehr gelöscht werden. Es kann aber durch ein neues "Fliegendes Istwert setzen" überschrieben werden. Bei einem Baugruppenanlauf werden diese Aufträge zurückgesetzt.

Verwendetes Datum im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
35.3	AVALREM_EN	BOOL	FALSE	1 = Istwert setzen rückgängig

9.6 Nullpunktverschiebung projektieren

Definition

Mit dem Auftrag "Nullpunktverschiebung" verschieben Sie den Nullpunkt im Koordinatensystem um den eingegebenen Wert.

Das Vorzeichen bestimmt die Richtung der Verschiebung im Koordinatensystem.

Neue Koordinate ermitteln

Alle Werte im verschobenen Koordinatensystem berechnen Sie mit der folgenden Formel:

$\text{Koordinate}_{neu} = \text{Koordinate}_{alt} - (\text{NPV}_{neu} - \text{NPV}_{alt})$

NPV_{alt} kennzeichnet dabei eine eventuell bestehende alte Nullpunktverschiebung.

Wenn vor dem Aufruf keine Nullpunktverschiebung aktiv war, setzen Sie für NPV_{alt} den Wert 0 ein.

Sie können damit ermitteln, welche Koordinatenwerte z. B. die Softwareendschalter annehmen.

Voraussetzungen

- Die Positionierung muss beendet sein.
- Die Achse muss parametriert sein.

Ablauf des Auftrags

1. Tragen Sie den Wert für die Nullpunktverschiebung ein (ZOFF).
   – Linearachse:

     Die Nullpunktverschiebung muss so gewählt werden, dass die Softwareendschalter nach dem Aufruf des Auftrags noch innerhalb des zulässigen Zahlenbereichs liegen.

   – Rundachse:

     Für die Nullpunktverschiebung muss gelten:

     Betrag der Nullpunktverschiebung ≤ Ende der Rundachse
2. Setzen Sie das entsprechende Anstoßbit (ZOFF_EN=1).

Verwendete Daten im Kanal-DB

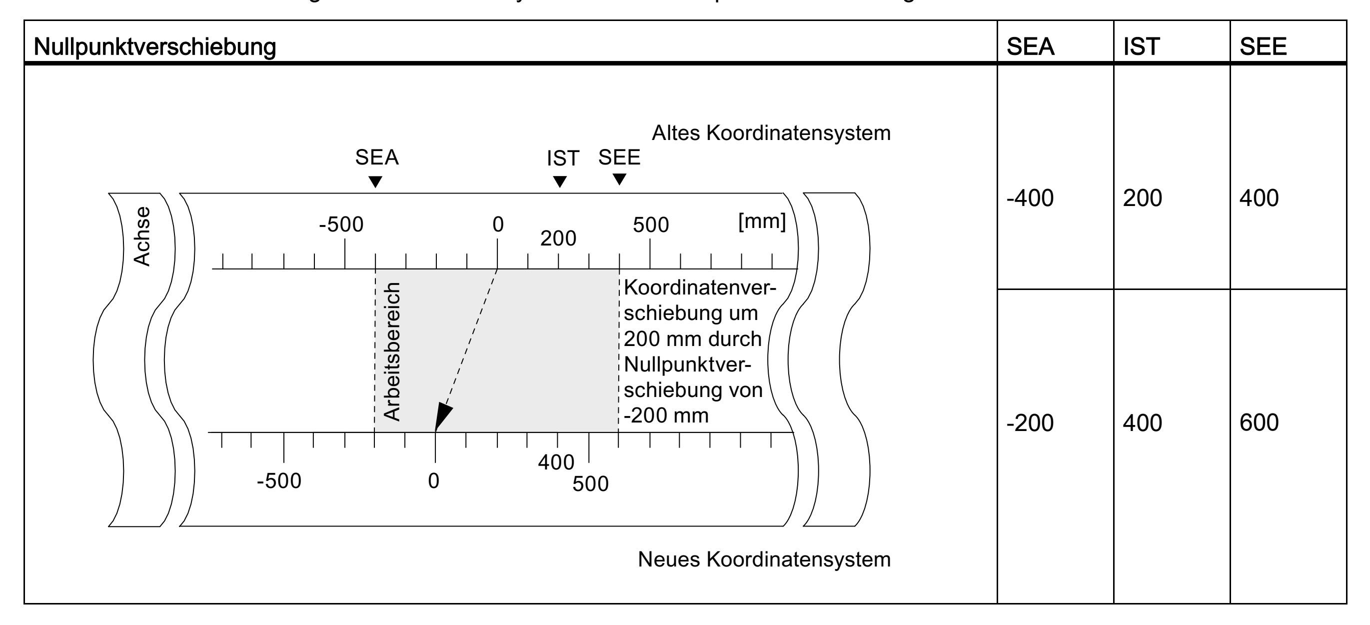
Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
36.1	ZOFF_EN	BOOL	FALSE	1 = Nullpunktverschiebung setzen
80.0	ZOFF	DINT	L#0	Nullpunktverschiebung

Auswirkungen des Auftrags bei einer Linearachse

Am Beispiel einer Nullpunktverschiebung von -200 mm erkennen Sie, dass dieser Auftrag das Koordinatensystem positiv verschiebt. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Der Arbeitsbereich wird physikalisch **nicht** verschoben.
- Den einzelnen Punkten (wie z. B. den Softwareendschaltern) werden neue Koordinatenwerte zugeordnet.

Tabelle 9- 5 Verschiebung des Koordinatensystems durch "Nullpunktverschiebung"



Nullpunktverschiebung	SEA	IST	SEE
Altes Koordinatensystem	-400	200	400
Neues Koordinatensystem	-200	400	600

Auswirkungen des Auftrags bei einer Rundachse

Am Beispiel einer Nullpunktverschiebung um -45° erkennen Sie, wie dieser Auftrag das Koordinatensystem **dreht**:

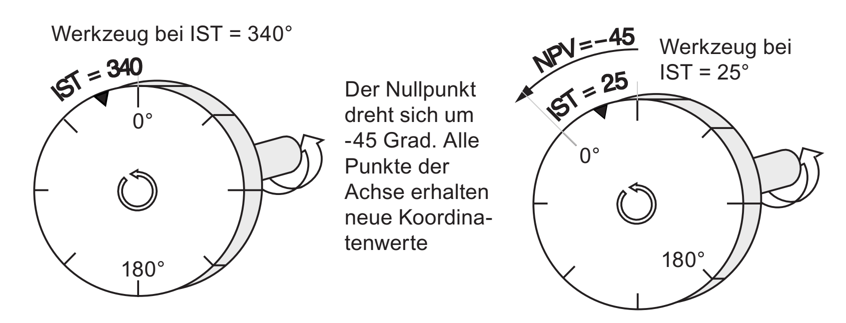


Bild 9-8 Drehung des Koordinatensystems durch eine Nullpunktverschiebung

Unter Berücksichtigung einer **NPV_{alt} = 0** ergibt sich ein neuer Wert von 385°.

Da am Ende der Rundachse bei einer positiven Drehrichtung der Istwert wieder bei 0 beginnt, errechnet sich der tatsächliche Istwert von 25° aus:

$Koordinate_{neu}$ = $Koordinate_{alt}$ - (NPV_{neu} - NPV_{alt}) - Ende der Rundachse

Wegfall der Synchronisation

Wenn durch einen Fehler die Synchronisation verloren geht oder durch "Referenzpunktfahrt" neu gesetzt wird, **bleibt** eine Nullpunktverschiebung aktiv.

Rücknahme des Auftrags

Mit der Vorgabe einer Nullpunktverschiebung von 0 mm setzen Sie eine bestehende Nullpunktverschiebung wieder zurück.

9.7 Bezugspunkt setzen projektieren

Definition

Mit dem Auftrag "Bezugspunkt setzen" synchronisieren Sie die Achse. Der Auftrag verschiebt den Arbeitsbereich. Alle Verschiebungen, die durch Istwert setzen erzeugt wurden, bleiben erhalten.

Die Einstellung projiziert den Arbeitsbereich auf die Achse. Durch unterschiedliche Werteingaben kann deshalb der Arbeitsbereich an beliebigen Positionen im physikalischen Bereich der Achse liegen.

Voraussetzungen

- Die Positionierung muss beendet sein.
- Die Achse muss parametriert sein.

Ablauf des Auftrags

1. Tragen Sie den Wert für die Bezugspunktkoordinate ein (REFPT).
   – Linearachse:

   Die Bezugspunktkoordinate darf nicht außerhalb der Softwareendschalter liegen. Das gilt auch für die Bezugspunktkoordinate in einem verschobenen Koordinatensystem.

   – Rundachse:

     Für die Bezugspunktkoordinate muss gelten:

     0 ≤ Bezugspunktkoordinate < Rundachsenende
2. Setzen Sie das entsprechende Anstoßbit (REFPT_EN).

Verwendete Daten im Kanal-DB

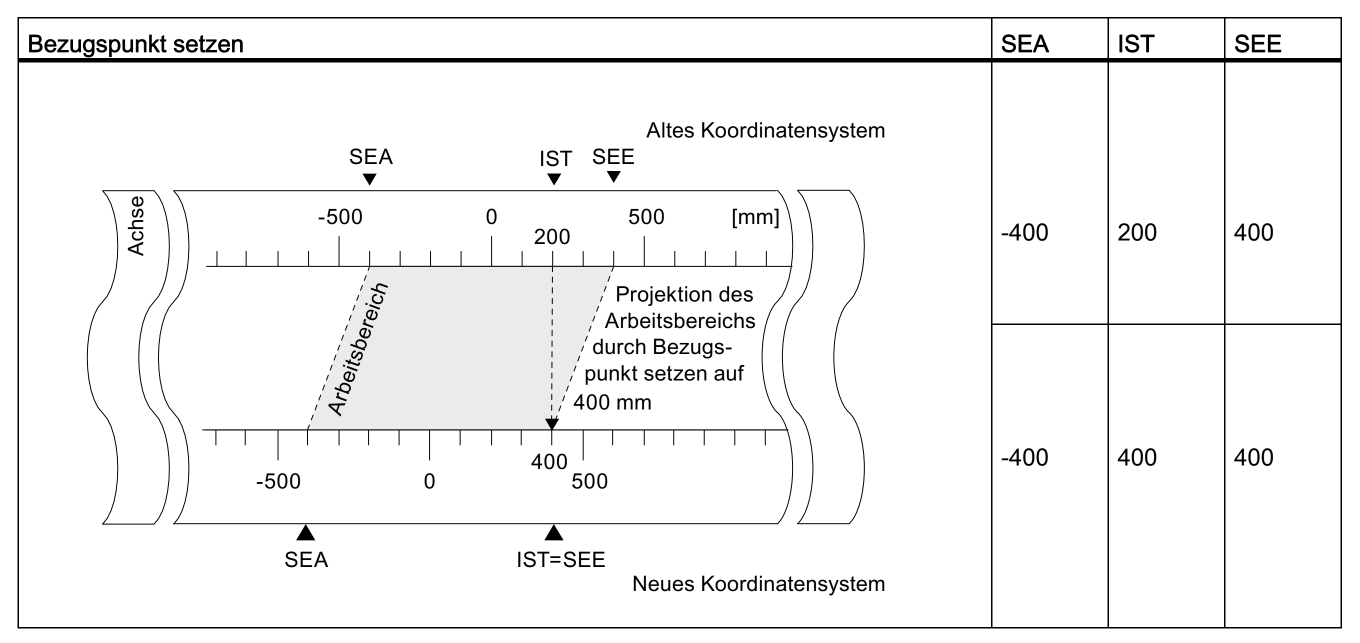
Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
25.0	SYNC	BOOL	FALSE	1 = Achse ist synchronisiert
35.6	REFPT_EN	BOOL	FALSE	1 = Bezugspunkt setzen
92.0	REFPT	DINT	L#0	Bezugspunktkoordinate

Auswirkungen des Auftrags

Am Beispiel "Bezugspunkt setzen" auf 400 mm erkennen Sie, wie dieser Auftrag den Arbeitsbereich auf eine bestimmte physikalische Position der Achse projiziert. Es ergeben sich folgende Auswirkungen:

- Die Istposition wird auf den Wert der Bezugspunktkoordinate gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird auf der Achse verschoben.
- Die einzelnen Punkte (z. B. Softwareendschalter Ende) behalten ihren ursprünglichen Wert, liegen aber auf neuen Positionen.
- Das Bit SYNC in den Rückmeldesignalen wird gesetzt.

Tabelle 9- 6 Verschiebung des Arbeitsbereichs auf der Achse durch "Bezugspunkt setzen"

Bezugspunkt setzen	SEA	IST	SEE
	-400	200	400
	-400	400	400

Besonderheiten Absolutwertgeber

Dieser Auftrag ist für eine Absolutwertgeberjustage notwendig (siehe Kapitel "Absolutwertgeberjustage ermitteln (Seite 82)").

9.8 Längenmessung / Kantenerfassung projektieren

Definition

Mit "Längenmessung" und "Kantenerfassung" können Sie die Länge eines Werkstücks ermitteln.

Der Funktionsschalter "Längenmessung" bzw. "Kantenerfassung" ist und bleibt so lange aktiv, bis Sie ihn wieder ausschalten oder die jeweils andere Messmethode wählen. Falls Sie beide Messmethoden gleichzeitig wählen, wird FC ABS_CTRL die Längenmessung einschalten.

Voraussetzungen

- Die Positionierung muss beendet sein.
- Die Achse muss parametriert sein.
- Die Achse muss synchronisiert sein.
- Am Eingang xI3 muss ein **prellfreier** Schalter angeschlossen sein.
- Wenn diese Aufträge während einer Positionierung gewählt werden, können "Längenmessung" und "Kantenerfassung" erst bei der nächsten Positionierung ausgeführt werden.

Ablauf der Aufträge

Je nach der Art der Messung aktualisiert die FM 451 die Daten auf der Baugruppe zu einem unterschiedlichen Zeitpunkt. Jede Aktualisierung meldet die FM 451 in einem Parameter an der Rückmeldeschnittstelle.

Ablauf	Längenmessung	Kantenerfassung
	MSR_ON xI3 Aktualisierung Daten MSR_DONE	EDGE_ON xI3 Aktualisierung Daten MSR_DONE
1	Setzen Sie den Funktionsschalter für "Längenmessung" (MSR_ON).	Tragen Sie ggf. einen Wert für den minimalen Kantenabstand (EDGEDIST) im Parameter-DB ein. Schreiben und aktivieren Sie die Maschinendaten.
2	Starten Sie eine Positionierung.	Setzen Sie den Funktionsschalter für "Kantenerfassung" (EDGE_ON). Der Parameter MSR_DONE wird gesetzt.
3	Die steigende Flanke des Eingangs xI3 startet die Längenmessung.	Starten Sie eine Positionierung.

Ablauf	Längenmessung	Kantenerfassung
4	Die fallende Flanke des Eingangs xI3 beendet eine laufende Messung. Die FM 451 aktualisiert die Daten Anfangswert, Endwert und Länge.	Die steigende Flanke des Eingangs xI3 startet die Messung. Nach dem Verfahren des Wegstücks "Minimaler Kantenabstand" wird die Messung gültig. Dies wird mit MSR_DONE=0 gemeldet. Die Messergebnisse werden aktualisiert und können ausgelesen werden, der Anfangswert der Messung wird eingetragen; Endwert und Länge werden -1.
5	Mit dem gesetzten Parameter MSR_DONE meldet die FM 451 das Aktualisieren der Daten. Der Parameter zeigt an, dass die Messung beendet ist. Die Messergebnisse können ausgelesen werden.	Nach der Aktualisierung meldet die FM 451 die Veränderung durch das Rücksetzen des Parameters MSR_DONE.
6	Der Start einer weiteren Messung mit der steigenden Flanke von xI3 setzt den Parameter MSR_DONE zurück.	Die fallende Flanke des Eingangs xI3 beendet eine laufende Messung. Die FM 451 aktualisiert die Daten für Endwert der Messung und Länge.
7	-	Nach der Aktualisierung meldet die FM 451 die Veränderung durch das Setzen des Parameters MSR_DONE. Die Messergebnisse können ausgelesen werden.
8	-	Der Start einer weiteren Messung mit der steigenden Flanke von xI3 setzt den Parameter MSR_DONE zurück.

Verwendetes Datum im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
4.0	EDGEDIST	DINT	L#0	Minimaler Kantenabstand bei Kantenerfassung
Wenn das Ende des Messvorgangs innerhalb dieses Bereichs liegt, wird die Messung verworfen (BEG_VAL, END_VAL und LEN_VAL=-1).				

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
25.1	MSR_DONE	BOOL	FALSE	1 = Längenmessung/Kantenerfassung abgeschlossen
34.3	EDGE_ON	BOOL	FALSE	1 = Kantenerfassung ein
34.4	MSR_ON	BOOL	FALSE	1 = Längenmessung ein
35.0	MDWR_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten schreiben
35.1	MD_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten aktivieren
37.0	MSRRD_EN	BOOL	FALSE	1 = Messwerte lesen
136.0	BEG_VAL	DINT	L#0	Anfangswert der Längenmessung/Kantenerfassung
140.0	END_VAL	DINT	L#0	Endwert der Längenmessung/Kantenerfassung
144.0	LEN_VAL	DINT	L#0	Länge

Randbedingungen für eine Längenmessung

- Der Abstand zwischen Ausschaltflanke und Einschaltflanke am Eingang xI3 muss so groß sein, dass Ihr Programm in der CPU das Ergebnis der Messung korrekt auswerten kann, bevor eine neue Messung beginnt.
- Der minimale Abstand zwischen der steigenden und der fallenden Flanke am Eingang xI3 wie auch zwischen der fallenden und der nächsten steigenden Flanke am Eingang xI3 muss größer als 8 ms sein.

Fehlerhafte Messung

Im Fall einer fehlerhaften Längenmessung/Kantenerfassung liefert die FM 451 den Wert -1 für die Länge zurück. Eine Messung ist fehlerhaft, wenn

- bei einer Rundachse die gemessene Länge größer als 2^{31} ist,
- gleichzeitig die Einschalt- und die Ausschaltflanke von der FM 451 erkannt wird, z. B. durch Schalterprellen.

9.9 Schleifenfahrt projektieren

Definition

Mit "Schleifenfahrt" legen Sie die Richtung fest, in die ein Ziel mit Kraftschluss angefahren wird. Die Schleifenfahrt können Sie verwenden, wenn nur in einer Richtung Kraftschluss zwischen Motor und Achse sichergestellt werden kann.

Ein Ziel, das entgegen der vorgegebenen Richtung angefahren wird, wird zunächst überfahren. Anschließend nimmt die FM 451 eine Richtungsumkehr vor und fährt das Ziel dann in vorgegebener Richtung an.

Voraussetzungen

- Die Achse muss parametriert sein.
- Die Achse muss synchronisiert sein.
- Bei einer Schleifenfahrt entgegen der Verfahrrichtung zum Ziel liegt die maximale Zielposition:
  - in Verfahrrichtung plus

    Ziel < SEE - $^1/_2$ Zielbereich - Abschaltdifferenz plus - Umschaltdifferenz minus
  - in Verfahrrichtung minus

    Ziel > SEA + $^1/_2$ Zielbereich + Abschaltdifferenz minus + Umschaltdifferenz plus
- Eine Schleifenfahrt wird **nicht** durchgeführt, wenn das Ziel in Richtung der Schleifenfahrt angefahren wird. In diesem Fall wird eine Schrittmaßfahrt ohne Richtungsumkehr durchgeführt.
- Der Ablauf der Betriebsart "Schrittmaßfahrt" muss bekannt sein (siehe Kapitel "Betriebsart Schrittmaßfahrt projektieren (Seite 112)").

Ablauf der Schleifenfahrt

1. Setzen Sie das Steuersignal für die Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut/relativ" (MODE_IN=4/5).
2. Setzen Sie das Steuersignal für die Antriebsfreigabe (DRV_EN=1).
3. Setzen Sie den Funktionsschalter für "Freigabeeingang nicht auswerten"(EI_OFF=1) oder verdrahten Sie für den entsprechenden Kanal den Freigabeeingang.
4. Tragen Sie die Schrittmaßnummer ein (MODE_TYPE=1...100, 254, 255). Die Schrittmaßnummer 252 ist hier nicht zulässig.
5. Setzen Sie den Funktionsschalter (PLOOP_ON / MLOOP_ON=1).
6. Starten Sie die Schrittmaßfahrt.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
15.0	START	BOOL	FALSE	1 = Positionierung starten
15.2	DIR_M	BOOL	FALSE	1 = Richtung minus
15.3	DIR_P	BOOL	FALSE	1 = Richtung plus
15.7	DRV_EN	BOOL	FALSE	1 = Antriebsfreigabe einschalten
16.0	MODE_IN	BYTE	B#16#0	4/5= Schrittmaßfahrt relativ/absolut
17.0	MODE_TYPE	BYTE	B#16#0	Schrittmaßnummer 1 - 100 oder 254 oder 255
34.0	PLOOP_ON	BOOL	FALSE	1 = Schleifenfahrt in Richtung plus
34.1	MLOOP_ON	BOOL	FALSE	1 = Schleifenfahrt in Richtung minus
34.2	EI_OFF	BOOL	FALSE	1 = Freigabeeingang nicht auswerten

Fiktives Ziel

Wenn Sie eine Positionierung auf ein Ziel starten, das entgegen der Richtung der parametrierten Schleifenfahrt liegt, ermittelt die FM 451 zu diesem Ziel ein fiktives Ziel, an dem sie eine Richtungsumkehr ausführt und dann in richtiger Richtung das Ziel anfährt.

Dieses fiktive Ziel muss mindestens um den halben Zielbereich vor dem jeweiligen Softwareendschalter liegen.

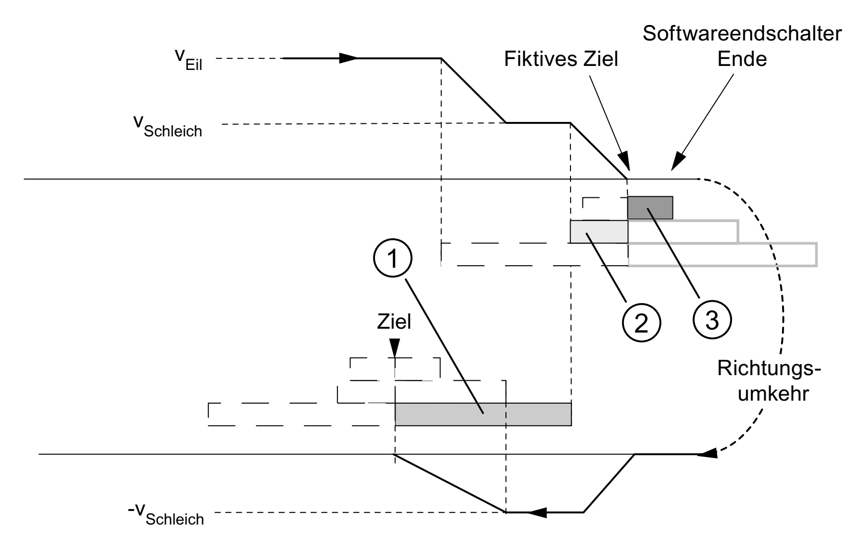
Die Entfernung des fiktiven Ziels vom parametrierten Ziel wird richtungsabhängig ermittelt:

Tabelle 9- 7 Berechnung der Lage des fiktiven Ziels bei Schleifenfahrt

Vorgaben	Lage des fiktiven Ziels
Parametrierung: Schleife + (Kraftschluss plus) und Fahrt in Richtung minus.	Das fiktive Ziel (**$Ziel_f$**) hat den Wert: **$Ziel_f$ = Ziel - Abschaltdifferenz minus - Umschaltdifferenz plus** 0 Fiktives Ziel Ziel Startposition
Parametrierung: Schleife - (Kraftschluss minus) und Fahrt in Richtung plus.	Das fiktive Ziel (**$Ziel_f$**) hat den Wert: **$Ziel_f$= Ziel + Abschaltdifferenz plus + Umschaltdifferenz minus** 0 Startposition Ziel Fiktives Ziel

Beispiel

Anhand einer Positionierung mit Schleifenfahrt in Richtung plus auf ein maximales Ziel zeigen wir Ihnen die Lage des fiktiven Ziels.



① Umschaltdifferenz negativ
② Abschaltdifferenz positiv
③ 1/2 Zielbereich

Bild 9-9 Schleifenfahrt in Richtung plus auf ein maximales Ziel

9.10 Freigabeeingang

Definition

Der Freigabeeingang ist ein externer Eingang, mit dem eine Positionierung durch ein externes Ereignis ausgeführt werden kann.

Freigabeeingang auswerten (EI_OFF=0)

Der entsprechende Freigabeeingang (xI2) für den Kanal muss verdrahtet sein.

Sie haben damit die Möglichkeit, den Start einer Positionierung vorzubereiten. Sie starten die Positionierung unabhängig vom Programmablauf Ihres Anwenderprogramms, indem Sie an den Freigabeeingang ein "1"-Signal anlegen.

Sie haben folgende Möglichkeiten für die Art der Auswertung des Freigabeeingangs:

- pegelgesteuert (EI_TYPE=0)
  - Die Fahrt beginnt, wenn Sie an den Freigabeeingang ein "1" Signal anlegen, und wird abgesteuert, wenn Sie an den Freigabeeingang ein "0" Signal anlegen.
- flankengesteuert (EI_TYPE=1)
  - Die Fahrt beginnt mit der Erkennung einer steigenden Flanke am Freigabeeingang. Der weitere Signalverlauf an diesem Eingang nimmt keinen Einfluss mehr auf den Ablauf der begonnenen Fahrt.

Freigabeeingang nicht auswerten (EI_OFF=1)

Wenn Sie die Auswertung des Freigabeeingangs abschalten, startet eine Betriebsart unmittelbar nach dem Erkennen des Startsignals. Es ist dann nicht möglich, eine Betriebsart vorzubereiten und zu einem definierten späteren Zeitpunkt zu starten.

Verwendetes Datum im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
34.2	EI_OFF	BOOL	FALSE	1 = Freigabeeingang nicht auswerten

Verwendetes Datum im Parameter-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
99.1	EI_TYPE	BOOL	FALSE	0 = Pegelgesteuert 1 = Flankengesteuert

9.11 Positionsdaten lesen

Definition

Mit dem Auftrag "Positionsdaten lesen" können Sie Schrittmaß, Restweg und Geschwindigkeit zum aktuellen Zeitpunkt lesen.

Ablauf des Auftrags

1. Setzen Sie das Anstoßbit im Kanal-DB (ACTSPD_EN=1).
2. Die Daten werden im Kanal-DB abgelegt.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
37.1	ACTSPD_EN	BOOL	FALSE	1 = Positionsdaten lesen
112.0	ACTSPD	DINT	L#0	Aktuelle Geschwindigkeit
116.0	DIST_TO_GO	DINT	L#0	Restweg
120.0	ACT_TRG	DINT	L#0	Aktuelles Schrittmaß

9.12 Geberdaten lesen

Definition

Mit dem Auftrag "Geberdaten lesen" lesen Sie die aktuellen Daten des Gebers sowie den Wert für die Absolutwertgeberjustage.

Voraussetzungen

Sie können den Wert für die Absolutwertgeberjustage auslesen, nachdem Sie den Auftrag "Bezugspunkt setzen" ausgeführt haben (siehe Kapitel "Absolutwertgeberjustage ermitteln (Seite 82)").

Ablauf des Auftrags

1. Setzen Sie das Anstoßbit im Kanal-DB (ENCVAL_EN=1).
2. Die Daten werden im Kanal-DB abgelegt.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
37.2	ENCVAL_EN	BOOL	FALSE	1 = Geberwerte lesen
124.0	ENCVAL	DINT	L#0	Geberistwert (interne Darstellung)
128.0	ZEROVAL	DINT	L#0	Letzter Nullmarkenwert (interne Darstellung)
132.0	ENC_ADJ	DINT	L#0	Absolutwertgeberjustage

9.13 Rückmeldesignale für die Positionierung

Definition

Mit den "Rückmeldesignalen für die Positionierung" werden Sie über den aktuellen Zustand der Positionierung informiert.

Ablauf

Die Daten werden bei jedem Aufruf von FC ABS_CTRL im Kanal-DB abgelegt.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
23.0	ST_ENBLD	BOOL	FALSE	1 = Start freigegeben
23.1	WORKING	BOOL	FALSE	1 = Positionierung läuft (Bearbeitung läuft)
23.2	WAIT_EI	BOOL	FALSE	1 = Achse wartet auf ext. Freigabe
23.4	SPEED_OUT	BOOL	FALSE	0 = Schleichgang 1 = Eilgang
23.5	ZSPEED	BOOL	FALSE	1 = Achse befindet sich im Stillstandsbereich
23.6	CUTOFF	BOOL	FALSE	1 = Achse befindet sich im Abschaltbereich
23.7	CHGOVER	BOOL	FALSE	1 = Achse befindet sich im Umschaltbereich
24.0	MODE_OUT	BYTE	B#16#0	Aktive Betriebsart
25.2	GO_M	BOOL	FALSE	1 = Achse fährt in Richtung minus
25.3	GO_P	BOOL	FALSE	1 = Achse fährt in Richtung plus
25.5	FVAL_DONE	BOOL	FALSE	1 = Fliegendes Istwert setzen abgeschlossen
25.7	POS_RCD	BOOL	FALSE	1 = Position erreicht
26.0	ACT_POS	DINT	L#0	Aktueller Istwert (aktuelle Position der Achse)

9.14 Rückmeldesignale für die Diagnose

Definition

Mit den "Rückmeldesignalen für die Diagnose" werden Sie über aufgetretene Diagnoseereignisse informiert.

Ablauf

1. Wenn die Baugruppe ein neues Ereignis in den Diagnosepuffer einträgt, setzt sie in der Rückmeldeschnittstelle das Bit DIAG in allen Kanälen. Jedes Auftreten eines Fehlers aller im Anhang "Datenbausteine und Fehlerlisten (Seite 187)" aufgelisteten Fehlerklassen bewirkt einen Eintrag in den Diagnosepuffer. Beim Löschen des Diagnosepuffers wird das Bit DIAG auch gesetzt.
2. Wenn der Aufruf einer Betriebsart bzw. das Steuern einer aktiven Betriebsart nicht möglich ist oder fehlerhaft durchgeführt wurde, setzt die Baugruppe in der Rückmeldeschnittstelle einen Bedienfehler OT_ERR. Die Fehlerursache wird in den Diagnosepuffer eingetragen. Solange der Bedienfehler ansteht, können Sie weder eine neue Betriebsart starten noch die angehaltene Betriebsart fortsetzen. Einen anstehenden Bedienfehler quittieren Sie mit OT_ERR_A=1.
3. Wenn die Baugruppe einen Schreibauftrag mit fehlerhaften Daten erkennt, setzt sie das Bit DATA_ERR. Die Fehlerursache wird in den Diagnosepuffer eingetragen.
4. Die Rückmeldesignale werden im Kanal-DB abgelegt.
5. Wenn der Diagnosepuffer gelesen ist, setzt die Baugruppe das Bit DIAG in allen Kanälen wieder auf 0.

Verwendete Daten im Kanal-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
22.2	DIAG	BOOL	FALSE	1 = Diagnosepuffer geändert
22.3	OT_ERR	BOOL	FALSE	1 = Bedienfehler
22.4	DATA_ERR	BOOL	FALSE	1 = Datenfehler

Geber 10

10.1 Inkrementalgeber

Anschließbare Inkrementalgeber

Es werden Inkrementalgeber mit zwei um 90° elektrisch versetzten Impulsen mit oder ohne Nullmarke unterstützt:

- Geber mit asymmetrischen Ausgangssignalen 24V-Pegel
  - Grenzfrequenz = 50 kHz
  - max. 100 m Leitungslänge
- Geber mit symmetrischen Ausgangssignalen mit 5V-Differenzschnittstelle nach RS 422
  - Grenzfrequenz = 500 kHz
  - bei 5V-Spannungsversorgung: max. 32 m Leitungslänge
  - bei 24V-Spannungsversorgung: max. 100 m Leitungslänge

Hinweis

Wenn der 5V-Geber kein Nullmarkensignal ausgibt und Sie die Drahtbruchüberwachung aktiviert haben, dann müssen Sie die Nullmarkeneingänge N und /N extern verschalten, damit diese Eingänge einen unterschiedlichen Pegel aufweisen (z. B. N auf 5V, /N auf Masse).

Signalformen

Im folgenden Bild sind die Signalformen von Gebern mit asymmetrischen und symmetrischen Ausgangssignalen dargestellt.

Tabelle 10- 1 Signalformen der Inkrementalgeber

asymmetrisch	symmetrisch
A* B* N*	A /A B /B N /N

Signalauswertung

Inkremente

Ein Inkrement kennzeichnet eine Signalperiode der beiden Signale A und B eines Gebers. Dieser Wert wird in den Technischen Daten eines Gebers und/oder auf dessen Typenschild angegeben.

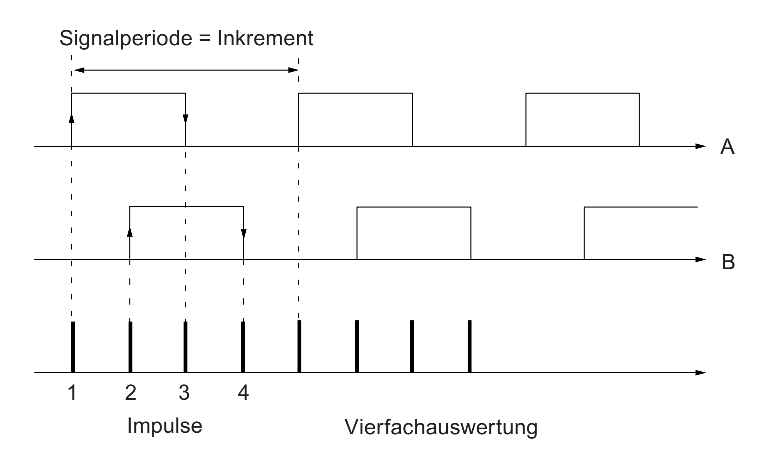


Bild 10-1 Inkremente und Impulse

Impulse

Die Positionierbaugruppe wertet alle 4 Flanken der Signale A und B in jedem Inkrement aus (Vierfachauswertung).

Impulse
1 Inkrement (Gebervorgabe) = 4 Impulse (FM-Auswertung)

Reaktionszeiten

Die Positionierbaugruppe hat für angeschlossene Inkrementalgeber folgende Reaktionszeiten:

Reaktionszeiten
Reaktionszeit = Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente

Hinweis

Die minimale Reaktionszeit können Sie durch entsprechende Parametrierung der Umschaltdifferenz und der Abschaltdifferenz kompensieren.

Unschärfe

Die Unschärfe beeinflusst die Genauigkeit der Positionierung. Bei Inkrementalgebern ist die Unschärfe vernachlässigbar.

10.2 Absolutwertgeber

Singleturn- und Multiturn-Geber

Absolutwertgeber werden unterschieden in

- Singleturn-Geber

  Singleturn-Geber bilden den gesamten Messbereich auf eine Umdrehung des Gebers ab.

- Multiturn-Geber

  Multiturn-Geber bilden den gesamten Messbereich auf mehreren Umdrehungen des Gebers ab.

Anschließbare Absolutwertgeber

Es werden Absolutwertgeber mit serieller Schnittstelle unterstützt. Die Übertragung der Weginformation erfolgt synchron nach dem SSI-Protokoll (**s**ynchron-**s**erielles-**I**nterface). Die FM 451 unterstützt nur GRAY-Code. Durch die Anordnung der Datenbits im Telegrammrahmen ergeben sich die Datenformate 25 Bit (Tannenbaum) und 13 Bit (halber Tannenbaum).

Geberart	Telegrammlänge
Singleturn-Geber	13 Bit
Singleturn-Geber	25 Bit
Multiturn-Geber	25 Bit

Datenübertragung

Die Baudrate zur Datenübertragung ist abhängig von der Leitungslänge (siehe Anhang "Technische Daten (Seite 177)").

Impulsauswertung Absolutwertgeber

Impulsauswertung Absolutwertgeber
1 Inkrement (Gebervorgabe) = 1 Impuls (FM-Auswertung)

Reaktionszeiten

Die FM 451 hat für Absolutwertgeber folgende Reaktionszeiten:

Reaktionszeiten
Minimale Reaktionszeit = Telegrammlaufzeit + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente
Maximale Reaktionszeit = 2 x Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente
Bei programmierbaren Absolutwertgebern: Maximale Reaktionszeit = Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit + Schaltzeit der angeschlossenen Schaltelemente +1/max. Schrittfolgefrequenz

Monoflopzeit

Die Monoflopzeit beträgt 64 µs.

Geber mit Werten größer der hier genannten Grenze sind nicht zulässig.

Telegrammlaufzeiten

Die Telegrammlaufzeiten sind abhängig von der Baudrate:

Baudrate	Telegrammlaufzeit bei 13 Bit	Telegrammlaufzeit bei 25 Bit
0,125 MHz	112 µs	208 µs
0,250 MHz	56 µs	104 µs
0,500 MHz	28 µs	52 µs
1,000 MHz	14 µs	26 µs

Beispiel Reaktionszeiten

Dieses Beispiel zeigt Ihnen, wie Sie die minimale und maximale Reaktionszeit berechnen. Im Beispiel wird kein programmierbarer Geber verwendet.

- Schaltzeit der Hardware: ca. 150 µs
- Telegrammlaufzeit: 26 µs bei 1 MHz Baudrate (25 Bit-Telegrammrahmen)
- Monoflopzeit: 64 µs

Minimale Reaktionszeit = 26 µs + 150 µs = 176 µs

Maximale Reaktionszeit = 2 x 26 µs + 64 µs + 150 µs = 266 µs

Hinweis

Die minimale Reaktionszeit können Sie durch entsprechende Parametrierung der Um- und Abschaltdifferenz kompensieren.

Unschärfe

Die Unschärfe ist die Differenz aus maximaler und minimaler Reaktionszeit. Bei einem Absolutwertgeber beträgt sie

Unschärfe
Unschärfe = Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit
Bei programmierbaren Absolutwertgebern: Unschärfe = Telegrammlaufzeit + Monoflopzeit + 1/max. Schrittfolgefrequenz

Diagnose 11

11.1 Möglichkeiten der Fehleranzeige und Fehlerauswertung

Hinweise auf Fehler

Hinweise auf Fehler erhalten Sie auf folgende Arten:

- Beobachten Sie die Fehler-LEDs auf der Baugruppe.

  Die Bedeutung der Fehler-LED finden Sie im Kapitel "Bedeutung der Fehler-LED (Seite 147)".
- Verbinden Sie Ihr PG mit der CPU und öffnen Sie die Fehlerauswertungsmaske der Projektiersoftware. Der aktuelle (Fehler-) Zustand der Baugruppe wird mit Fehlerklasse, Fehlernummer und Klartext angezeigt. Aktualisieren Sie die Anzeige nach Bedarf durch Betätigen der Schaltfläche "Aktualisieren". Ursachen und Abhilfemöglichkeiten zu den angezeigten Fehlermeldungen finden Sie in der Fehlerliste, im Anhang "Fehlerklassen (Seite 197)".
- Versehen Sie Ihr Anwenderprogramm mit einer detaillierten Fehlerauswertung (siehe Kapitel "Fehleranzeige mit OP (Seite 148)") oder einer Reaktion auf einen Diagnosealarm (siehe Kapitel "Fehleranzeige mit OP (Seite 148)" und Kapitel "Diagnosealarme (Seite 155)").
- Für eine Anzeige in einem OP: Lesen Sie den Diagnosepuffer der Baugruppe zyklisch in Ihrem Anwenderprogramm aus. Werten Sie im OP den Diagnose-DB aus. Die Bedeutung von Fehlerklasse und Fehlernummer finden Sie in der Fehlerliste im Anhang "Fehlerklassen (Seite 197)".

Diagnosepuffer löschen

Damit Sie Fehlermeldungen besser zeitlich zuordnen können, bietet die Positionierbaugruppe die Möglichkeit, den Diagnosepuffer komplett zu löschen. Dies ist aber nur dann möglich, wenn die Positionierung bereits beendet wurde und der Kanal parametriert ist.

11.2 Fehlerarten

11.2.1 Synchrone Fehler

Beschreibung

Diese Fehler treten synchron zu einem Auftrag oder dem Start einer Positionierung auf. Synchrone Fehler sind Bedienfehler (Fehlerklasse 2), Datenfehler (Fehlerklasse 4), Maschinendatenfehler (Fehlerklasse 5), Schrittmaßtabellenfehler (Fehlerklasse 6) (siehe Anhang für Beschreibung der Fehlerklassen).

11.2.2 Asynchrone Fehler

Beschreibung

Diese Fehler treten im Betrieb aufgrund externer Ereignisse auf. Sie lösen einen Diagnosealarm aus. Asynchrone Fehler sind Betriebsfehler (Fehlerklasse 1) und Diagnosefehler (Fehlerklasse 128) (siehe Anhang für Beschreibung der Fehlerklassen).

11.3 Bedeutung der Fehler-LED

Fehler-LED

Die Status- und Fehleranzeige zeigt verschiedene Fehlerzustände an. Die LEDs leuchten auch bei kurzfristig auftretenden Fehlern mindestens 3 s lang.

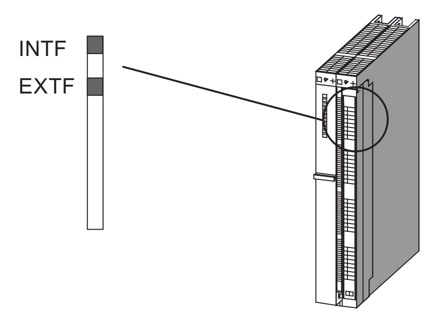


Bild 11-1 Status- und Fehleranzeigen der FM 451

Anzeige	Bedeutung	Erläuterungen
INTF (rot) LED - EIN	Sammelfehler für interne Fehler	Diese LED zeigt den folgenden Fehlerzustand der FM 451 an: • einen Baugruppendefekt • einen internen (Kanal-)Fehler • Die FM 451 ist nicht projektiert. Projektieren Sie die Baugruppe.
EXTF (rot) LED - EIN	Sammelfehler für externe Fehler	Diese LED zeigt einen externen (Kanal-)Fehler an.

11.4 Fehleranzeige mit OP

Programmstruktur

Im folgenden Bild ist die im Kapitel "FC ABS_CTRL (FC 1) (Seite 39)" dargestellte "Allgemeine Programmstruktur" eines Anwenderprogramms um das Auslesen des Diagnosepuffers zur Anzeige an einem OP ergänzt. Der Diagnosepuffer wird von der FC ABS_DIAG in einem DB abgelegt, der vom OP dargestellt werden kann.

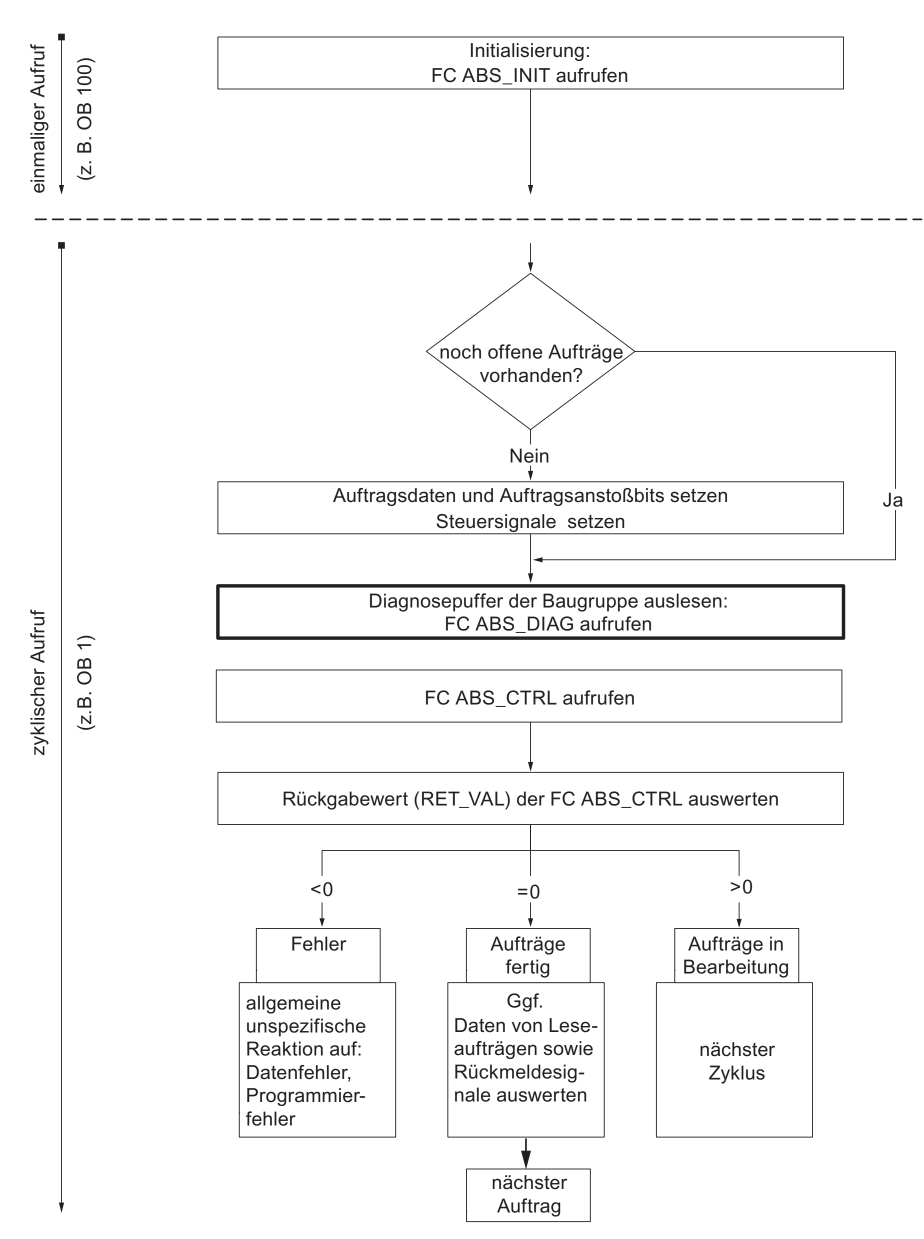


Bild 11-2 Programmstruktur mit Diagnoseanzeige für OP

11.5 Fehlerauswertung im Anwenderprogramm

Fehlerreaktion im Anwenderprogramm

Im Anwenderprogramm können Sie gezielt auf Fehler reagieren. Dafür stehen Ihnen folgende Mittel zur Verfügung:

- Die Rückgabewerte RET_VAL der eingebundenen Standard-FCs:

  dieser Wert wird bei jedem Aufruf der Funktion neu ermittelt.

  RET_VAL = -1 ist eine Sammelanzeige für einen synchronen Fehler in einem Auftrag oder bei der Kommunikation mit der Baugruppe.
- Zu jedem Auftrag gehört ein Fehlerbit _ERR als Sammelanzeige für einen Fehler im Auftrag oder einem seiner Vorgänger in einer Auftragskette:

  das Fehlerbit wird für einen Schreibauftrag und seine Folgeaufträge gesetzt, wenn ein Datenfehler von der Baugruppe gemeldet wurde oder ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.

  Bei Leseaufträgen wird das Fehlerbit für den betroffenen Auftrag gesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler aufgetreten ist.

  Die Fehlerbits werden nach der Bearbeitung eines Auftrags von der FC ABS_CTRL neu gesetzt. Diese sollten aber für eine Fehlerauswertung vom Anwenderprogramm zurückgenommen werden.
- Das Rückmeldesignal DATA_ERR als Sammelanzeige für einen Fehler, den die Baugruppe bei einem Schreibauftrag erkannt hat. Das Signal wird beim nächsten Schreibauftrag neu ermittelt.
- Das Rückmeldesignal OT_ERR (Bedienfehler) als Sammelanzeige für einen Fehler, den die Baugruppe beim Starten einer Fahrt erkannt hat. Der Fehler muss nach Behebung der Ursache mit OT_ERR_A=1 quittiert werden.
- Das Rückmeldesignal DIAG wird gesetzt, wenn sich der Inhalt des Diagnosepuffers geändert hat. Dieses Signal kann später als die Signale DATA_ERR und OT_ERR kommen.
- Der Kommunikationsfehler JOB_ERR enthält den Fehlercode bei einem Kommunikationsproblem zwischen FC und Baugruppe (siehe Liste der JOB_ERR-Meldungen im Anhang "Liste der JOB_ERR-Meldungen (Seite 196)"). Der Wert wird nach der Bearbeitung eines Auftrags neu ermittelt und bei der FC ABS_CTRL im Kanal-DB und bei der FC ABS_DIAG im Diagnose-DB abgelegt.
- Die FC ABS_DIAG zum Auslesen des Diagnosepuffers der Baugruppe. Hier können Sie die Fehlerursachen für synchrone und asynchrone Ereignisse erfahren.
- Diagnosealarme für die schnelle Reaktion auf Ereignisse im Diagnosealarm-OB (OB 82).

Im folgenden Bild finden Sie eine mögliche Programmstruktur, mit der Sie auf die Rückmeldesignale "Datenfehler" (DATA_ERR), "Bedienfehler" (OT_ERR) und die Fehlerbits der Aufträge (_ERR) reagieren können.

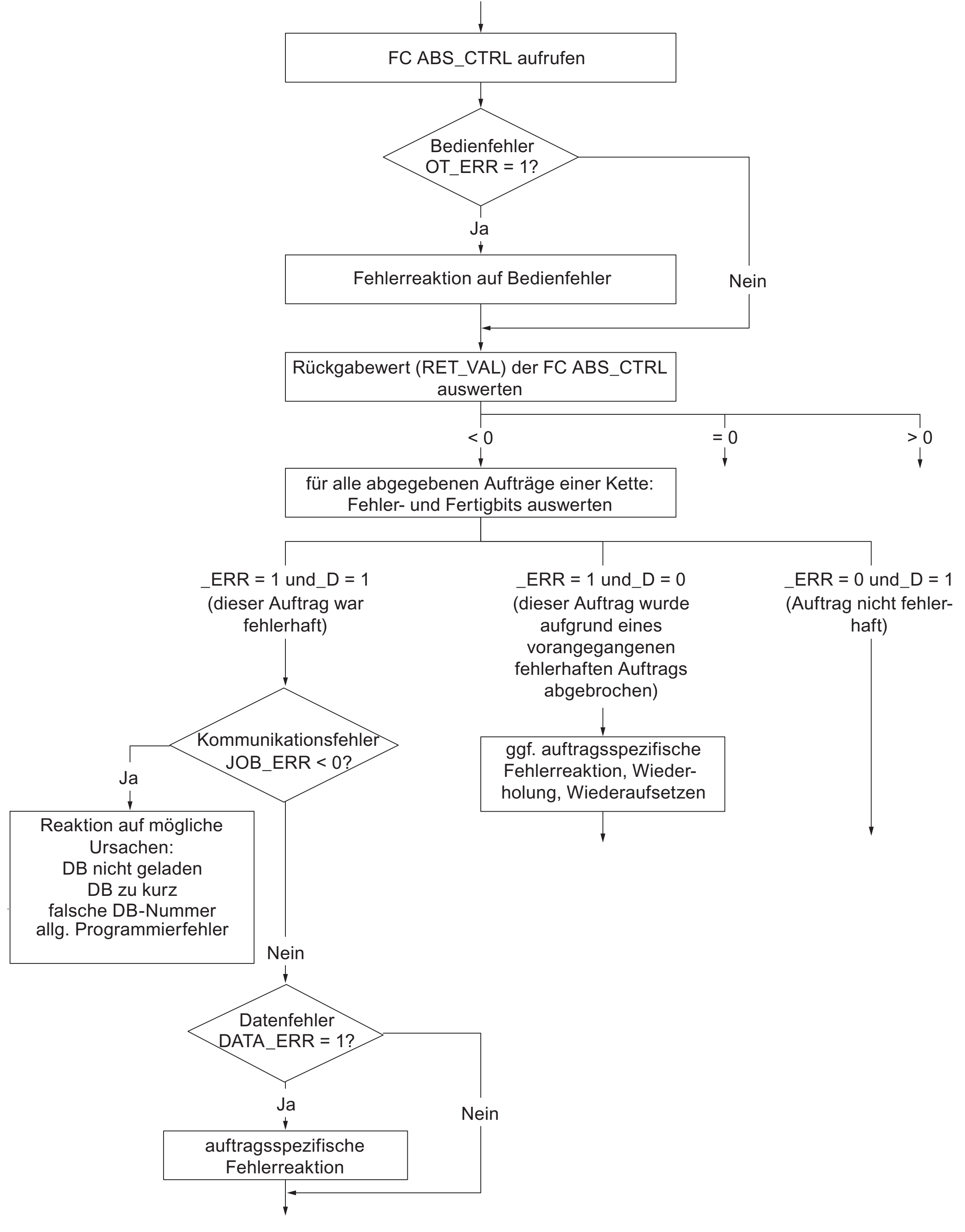


Bild 11-3 Anwenderprogramm mit Auswertung der Fehlerbits der Aufträge

Im folgenden Bild finden Sie eine mögliche Programmstruktur, mit der Sie alle Fehler über die Einträge im Diagnose-DB auswerten. Auf diese Weise können Sie im Programm reagieren, wenn ein oder mehrere Fehler neu im Diagnosepuffer der Baugruppe eingetragen wurden. Einige mögliche Programmreaktionen sind in den darauffolgenden Detailbildern aufgezeigt.

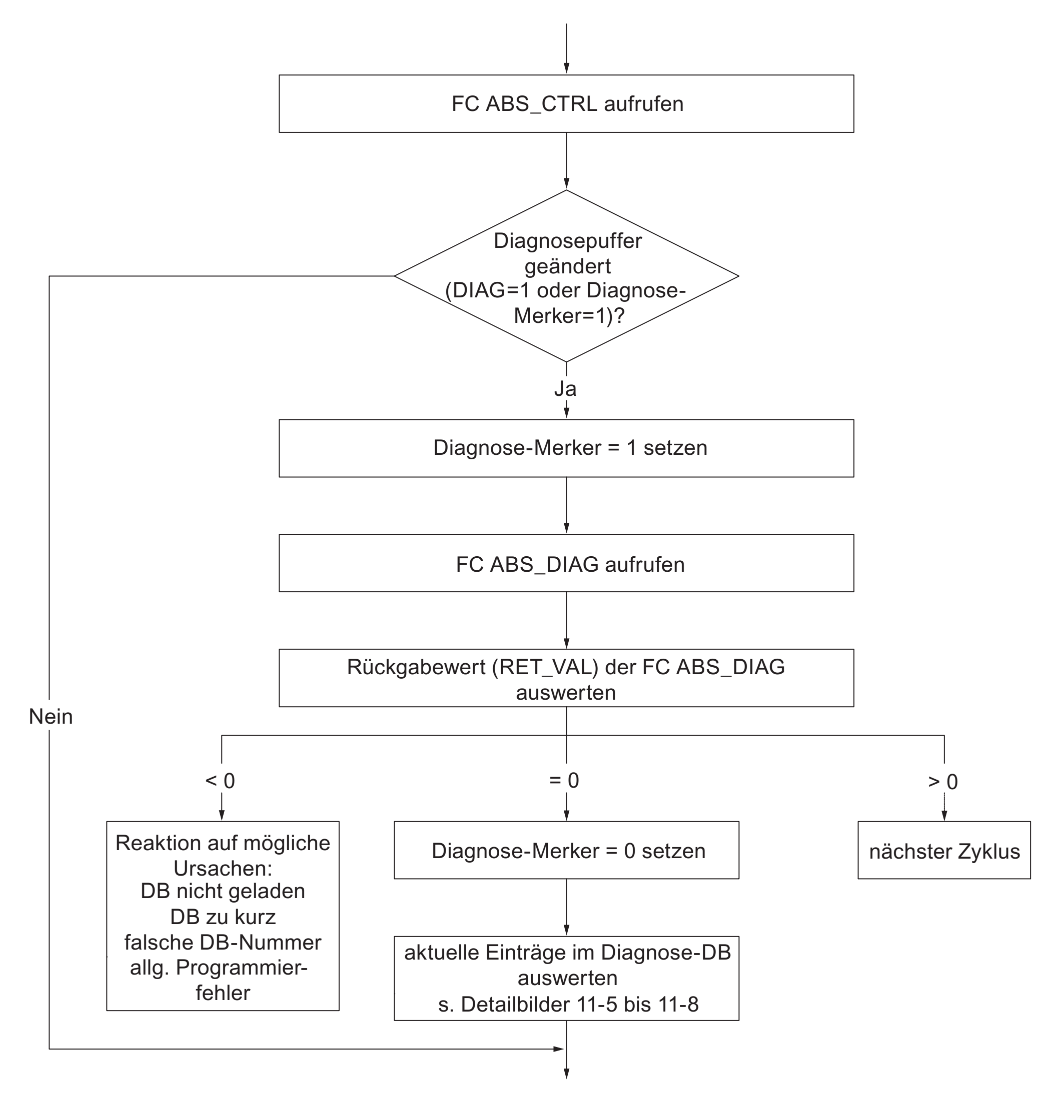


Bild 11-4 Anwenderprogramm mit kompletter Fehlerauswertung über den Diagnose-DB

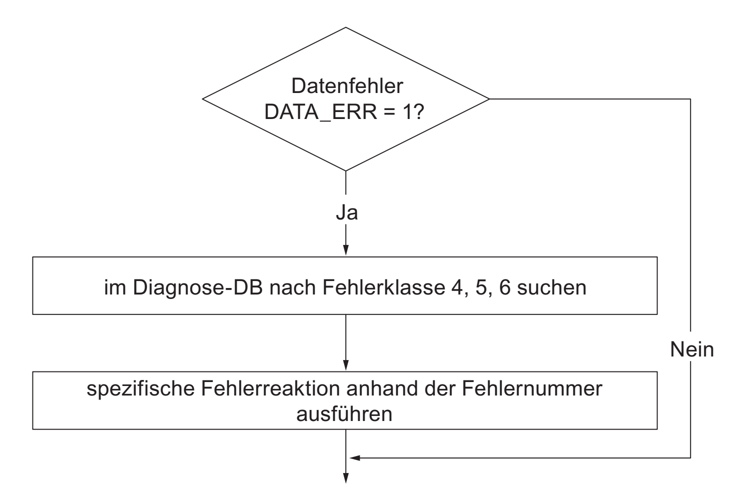


Bild 11-5 Mögliche Auswertung eines Datenfehlers

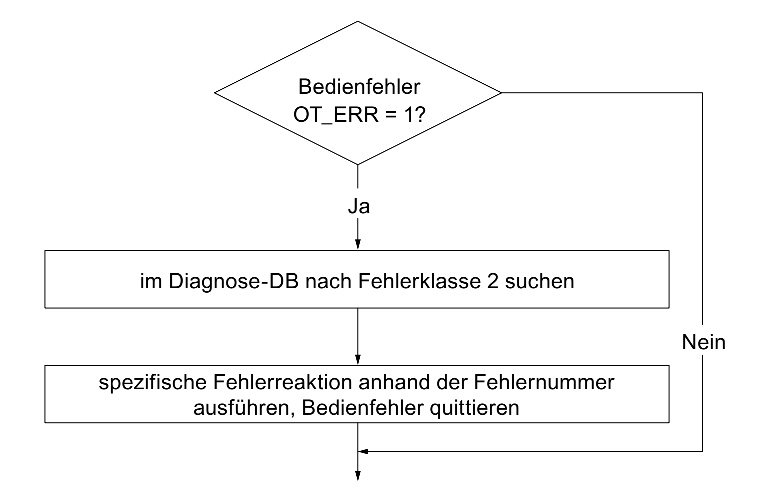


Bild 11-6 Mögliche Auswertung eines Bedienfehlers

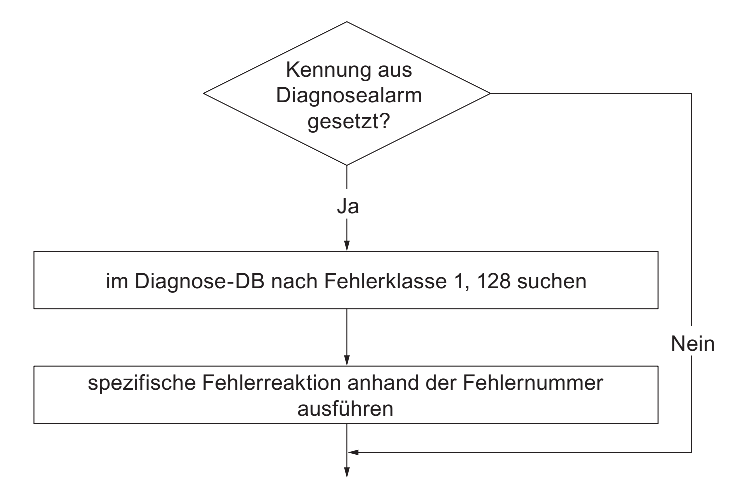


Bild 11-7 Mögliche Auswertung eines Diagnosealarms

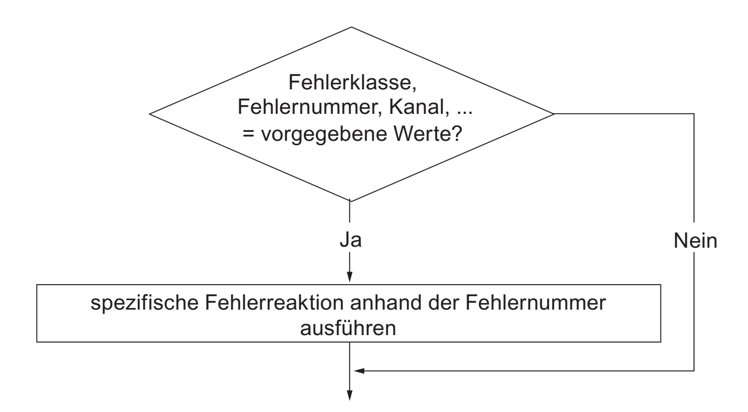


Bild 11-8 Mögliche Auswertung eines speziellen vorgegebenen Fehlers

11.6 Diagnosepuffer der Baugruppe

Diagnoseereignisse

Der Diagnosepuffer der Baugruppe enthält maximal 9 Diagnoseereignisse und ist als Ringpuffer organisiert.

Ein Diagnoseereignis wird in den Puffer geschrieben, wenn eine (Fehler-) Meldung "kommend" erkannt wird. Dies kann eine Meldung, ein synchroner Fehler (Datenfehler, Bedienfehler) oder auch ein asynchroner Fehler (Betriebsfehler und Diagnosefehler) sein. Aus einer Fehlerursache können auch mehrere Einträge als Folgefehler entstehen. Gehende Meldungen erzeugen keine Einträge im Diagnosepuffer.

Für jedes Diagnoseereignis werden angegeben:

- Status (immer kommend)
- Interner Fehler
- Externer Fehler
- Fehlerklasse
- Fehlernummer
- Kanalnummer
- Schrittmaßnummer (bei Schrittmaßtabellenfehler)

Wenn ein Diagnoseereignis in den Diagnosepuffer geschrieben wird, wird das Rückmeldesignal DIAG=1 in allen parametrierten Kanälen gesetzt.

Der Diagnosepuffer kann als Ganzes mit der FC ABS_DIAG in einen Datenbaustein (Diagnose-DB) übertragen werden oder über die Fehlerauswertungsmaske der Projektiersoftware angezeigt werden. Wird der Diagnosepuffer gelesen, setzt die Baugruppe das Rückmeldesignal DIAG=0.

Hinweis

Wird der Diagnosepuffer gleichzeitig von der FC ABS_DIAG und der Fehlerauswertungsmaske gelesen, kann es sein, dass ein neu eingetroffenes Diagnoseereignis vom Programm nicht erkannt wird.

11.7 Diagnosealarme

Alarmbearbeitung

Die FM 451 kann Diagnosealarme auslösen. Diese Alarme bearbeiten Sie in einem Alarm-OB. Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne dass der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP (siehe Handbuch *Programmieren mit STEP* 7).

Die Bearbeitung der Diagnosealarme geben Sie folgendermaßen frei:

1. Wählen Sie die Baugruppe in HW Konfig aus
2. Geben Sie über **Bearbeiten > Objekteigenschaften > Grundparameter** den Diagnosealarm frei.
3. Speichern und übersetzen Sie die HW-Konfiguration.
4. Laden Sie die HW-Konfiguration in die CPU.

Übersicht über die Diagnosealarme

Folgende Ereignisse und Fehler lösen einen Diagnosealarm aus:

- Betriebsfehler
- Fehlerhafte Maschinendaten (bei Parametrierung über SDB)
- Diagnosefehler

Die Bedeutung von Fehlerklasse und Fehlernummer finden Sie in der Fehlerliste im Anhang "Fehlerklassen (Seite 197)".

Reaktion der FM 451 bei einem Fehler mit Diagnosealarm

- Die Positionierung wird abgebrochen.
- Die Synchronisation wird bei folgenden Diagnosealarmen gelöscht:
  - Frontstecker fehlt, externe Hilfsspannung für die Geberversorgung fehlt,
  - ein Nullmarkenfehler wurde erkannt, Leitungsfehler (5V-Gebersignale),
  - der Verfahrbereich wurde verlassen (wird durch einen Betriebsfehler gemeldet),
  - Istwert setzen nicht ausführbar (wird durch einen Betriebsfehler gemeldet).
- Steuersignale START, DIR_P und DIR_M werden, bis auf eine Ausnahme, nicht mehr bearbeitet

  Ausnahme:

  Bei einem Betriebsfehler ist noch ein Tippen in Richtung des Arbeitsbereichs möglich.
- Funktionsschalter und Aufträge werden weiter bearbeitet.

FM 451 erkennt einen Fehler ("kommend")

Ein Diagnosealarm ist "kommend", wenn mindestens ein Fehler ansteht. Wurden nicht alle Fehler beseitigt, werden die restlichen anstehenden Fehler nochmals "kommend" gemeldet.

Ablauf:

1. Die FM 451 erkennt einen oder mehrere Fehler und löst einen Diagnosealarm aus. Eine der LEDs "INTF" bzw. "EXTF" leuchtet. Der Fehler wird in den Diagnosepuffer eingetragen.
2. Das Betriebssystem der CPU ruft den OB 82 auf.
3. Sie können die Startinfo des OB 82 auswerten.
4. Über den Parameter OB82_MOD_ADDR lesen Sie, welche Baugruppe den Alarm ausgelöst hat.
5. Weitere Informationen erhalten Sie, wenn Sie die FC ABS_DIAG aufrufen.

FM 451 erkennt den Übergang in den fehlerfreien Zustand ("gehend")

Ein Diagnosealarm ist nur dann "gehend", wenn der letzte Fehler auf der Baugruppe behoben wurde.

Ablauf:

1. Die FM 451 erkennt, dass alle Fehler behoben wurden und löst einen Diagnosealarm aus. Die LED "INTF" bzw. "EXTF" leuchtet nicht mehr. Der Diagnosepuffer wird nicht verändert.
2. Das Betriebssystem der CPU ruft den OB 82 auf.
3. Über den Parameter OB82_MOD_ADDR lesen Sie, welche Baugruppe den Alarm ausgelöst hat.
4. Werten Sie das Bit OB82_MDL_DEFECT aus.

   Wenn dieses Bit "0" ist, sind keine Fehler auf der Baugruppe vorhanden. Ihre Auswertung kann hier enden.

Diagnosealarme in Abhängigkeit des CPU-Status

- Im STOP-Zustand der CPU sind die Diagnosealarme von der FM 451 gesperrt.
- Werden im STOP-Zustand der CPU nicht alle der anstehenden Fehler behoben, meldet die FM 451 die noch nicht beseitigten Fehler noch einmal nach dem Übergang in den RUN-Zustand als "kommend".
- Werden alle anstehenden Fehler im STOP-Zustand der CPU behoben, dann wird der fehlerfreie Zustand der FM 451 nach dem Übergang in den RUN-Zustand **nicht** mit einem Diagnosealarm gemeldet.

Auswertung eines Diagnosealarms im Anwenderprogramm

Folgende Einträge in den Lokaldaten des Diagnosealarm-OBs (OB 82) werden von der FM 451 gesetzt. Die Fehler werden auch im Diagnosepuffer eingetragen (Fehlerklasse 128, Bedeutung und Abhilfemöglichkeiten siehe Anhang "Fehlerklassen (Seite 197)"):

Adresse	Name	Typ	Kommentar
0.0	OB82_EV_CLASS	BYTE	Ereignisklasse und Kennungen: B#16#38: gehendes Ereignis B#16#39: kommendes Ereignis
1.0	OB82_FLT_ID	BYTE	Fehlercode (B#16#42)
2.0	OB82_PRIORITY	BYTE	Prioriätsklasse: B#16#1A im Betriebszustand RUN B#16#1C im Betriebszustand ANLAUF
3.0	OB82_OB_NUMBR	BYTE	OB-Nummer (82)
4.0	OB82_RESERVED_1	BYTE	Reserviert
5.0	OB82_IO_FLAG	BYTE	Eingabebaugruppe: B#16#54
6.0	OB82_MDL_ADDR	INT	Logische Basisadresse der Baugruppe, in der der Fehler aufgetreten ist
8.0	OB82_MDL_DEFECT	BOOL	Baugruppenstörung
8.1	OB82_INT_FAULT	BOOL	Interner Fehler
8.2	OB82_EXT_FAULT	BOOL	Externer Fehler
8.3	OB82_PNT_INFO	BOOL	Kanalfehler vorhanden
8.4	OB82_EXT_VOLTAGE	BOOL	Externe Hilfsspannung fehlt
8.5	OB82_FLD_CONNCTR	BOOL	Frontstecker fehlt
...	nicht verwendet		
10.3	OB82_WTCH_DOG_FLT	BOOL	Zeitüberwachung hat angesprochen
...	nicht verwendet		
12.0	OB82_DATE_TIME	DATE_AND_TIME	Datum und Uhrzeit, zu denen der OB angefordert wurde

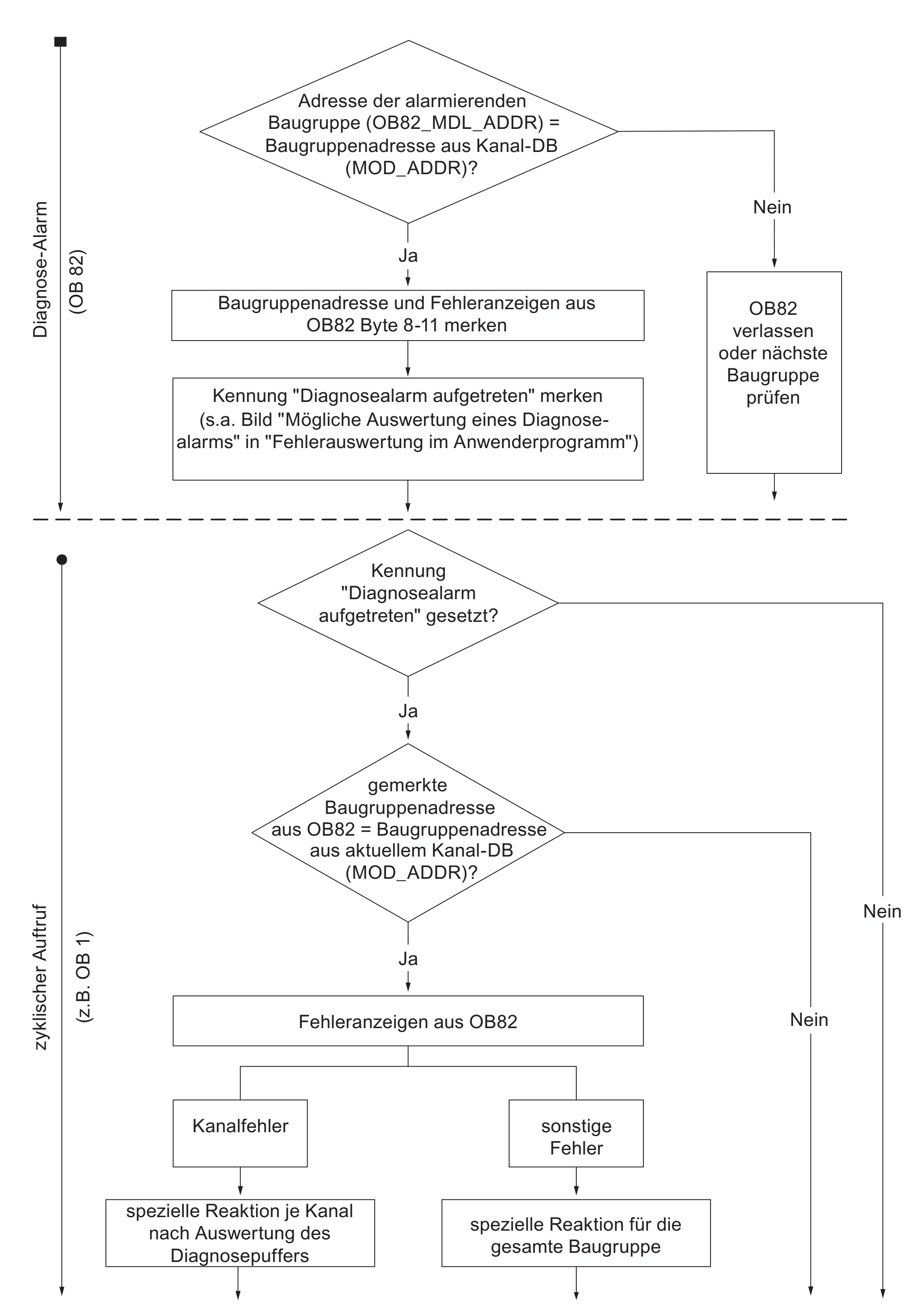


Bild 11-9 Mögliche Auswertung eines Diagnosealarms

Beispiele 12

12.1 Einführung

Beispielprojekt

Wenn Sie das Projektierpaket der FM 451 installieren, werden auch Beispielprojekte installiert, die Ihnen einige typische Anwendungsfälle anhand einiger ausgewählter Funktionen zeigen.

Das deutsche Beispielprojekt befindet sich im Ordner

...\STEP7\EXAMPLES\zDt18_01

Es enthält mehrere kommentierte S7-Programme verschiedener Komplexität und Zielrichtung.

12.2 Voraussetzungen

Voraussetzungen für die Durchführung der Beispiele

Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein:

- Sie haben eine S7-Station, bestehend aus einer Stromversorgungsbaugruppe, einer CPU und einer Baugruppe FM 451 mit einem Ausgabestand ≥ 2 aufgebaut und verdrahtet. Baugruppen mit einem älteren Ausgabestand können von dem beschriebenen Verhalten abweichen.
- Auf Ihrem PC/PG ist STEP 7 sowie das Projektierpaket für die FM 451 korrekt installiert. Die Beschreibung der Hantierung orientiert sich an STEP 7 V5.0. Bei anderen Versionen können sich Abweichungen ergeben.
- Das PG ist an die CPU angeschlossen.

Sie können mit den Beispielen eine FM 351 oder eine FM 451 betreiben.

12.3 Beispiele vorbereiten

Vorgehensweise

Damit Sie die Beispiele online durcharbeiten können, bereiten Sie folgendes vor:

1. Öffnen Sie das Beispielprojekt **zDt18_01_FMx51___Prog** im Ordner **...\STEP7\EXAMPLES** mit dem SIMATIC Manager (nutzen Sie die Detaildarstellung zur Anzeige der symbolischen Namen) und kopieren Sie es unter einem geeigneten Namen in Ihr Projektverzeichnis (**Datei > Speichern unter**).
2. Fügen Sie in Ihr Projekt eine Station entsprechend Ihrem Hardware-Aufbau ein.
3. Konfigurieren Sie die Hardware vollständig mit HW Konfig und speichern Sie die Konfiguration.
4. Wählen Sie ein Beispielprogramm aus und kopieren Sie das Programm in die Offline-CPU.
5. Parametrieren Sie die FM 451 anhand des "Getting Started". Exportieren Sie die auf Ihre Anlage angepassten Parameter über **Datei > Export** in die Parameter-DBs aller Beispiele außer dem Beispiel "ErsteSchritte".
6. Tragen Sie die Baugruppenadresse in den dazugehörigen Kanal-DB und ggf. auch in den entsprechenden Diagnose-DB im Parameter "MOD_ADDR" ein (siehe Kapitel Grundlagen des Programmierens einer Positionierbaugruppe (Seite 35)).
7. Laden Sie die Hardware-Konfiguration in Ihre CPU.
8. Laden Sie die Bausteine in Ihre CPU.
9. Wenn Sie das nächste Beispiel probieren möchten, gehen Sie zu Schritt 4.

12.4 Code der Beispiele

Beipiele in AWL

Die Beispiele sind in AWL geschrieben. Sie können sie direkt über den KOP/AWL/FUP-Editor anschauen.

Wählen Sie die Ansicht mit "Symbolischer Darstellung", "Symbolauswahl" und "Kommentar". Wenn Sie genügend Platz auf dem Bildschirm haben, können Sie sich auch noch die "Symbolinformation" anzeigen lassen.

12.5 Testen eines Beispiels

Testablauf

Wenn Sie alle Eintragungen gemacht haben, die für das jeweilige Beispiel notwendig sind, laden Sie den kompletten Bausteinbehälter in die CPU.

In den Beispielprogrammen sind Variablentabellen (VAT) vorbereitet, mit denen Sie die Datenbausteine online, d. h. im Zustand RUN der CPU, ansehen und verändern können. Wählen Sie in der Variablentabelle die Ansichten "Symbol" und "Symbolkommentar". Öffnen Sie eine Variablentabelle, verbinden Sie sie mit der projektierten CPU und beobachten Sie die Variablen zyklisch. Dadurch werden die angezeigten Variablen ständig aktualisiert. Durch Übertragen der Steuerwerte können Sie Werte in den Online-Datenbausteinen verändern.

Alle Beispiele gehen davon aus, dass Sie die Maschinendaten mit den Parametriermasken eingegeben und gespeichert haben. Damit können Sie die Beispiele der Reihe nach bearbeiten.

12.6 Weiterverwenden eines Beispiels

Vorgehen

Sie können den Code der Beispiele direkt als Anwenderprogramm weiterverwenden.

Der Code der Beispiele ist nicht optimiert und auch nicht für alle Eventualitäten ausgelegt. Fehlerauswertungen sind in den Beispielprogrammen nicht ausführlich ausprogrammiert, um die Programme nicht zu umfangreich werden zu lassen.

Das Beispielprogramm "AlleFunktionen" ist als Kopiervorlage verwendbar, in dem Sie durch Verändern und Streichen die Funktionen zusammenstellen können, die dann das Grundgerüst für Ihr Anwenderprogramm bilden.

Die Beispiele sind für Kanal 1 ("MehrereKanäle" für Kanal 1 und 2) vorbereitet. Ändern Sie die Kanalnummer ggf. mit dem KOP/AWL/FUP-Editor.

12.7 Beispielprogramm 1 "ErsteSchritte"

Ziel

Mit diesem Beispiel nehmen Sie Ihre Positionierbaugruppe, die Sie anhand des "Getting Started" parametriert haben, in Betrieb.

Dieses Beispiel erweitert das Programm im Kapitel "Einbinden in das Anwenderprogramm" des "Getting Started" um eine Fehlerauswertung.

Voraussetzungen

Sie haben die Positionierbaugruppe parametriert, wie es im "Getting Started" beschrieben ist.

Im Kanal-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe und im Parameter CH_NO die Kanalnummer richtig eingetragen.

Anlauf

Im Anlauf-OB OB 100 rufen Sie die FC ABS_INIT auf, die im Kanal-DB alle Steuer- und Rückmeldesignale sowie die Auftragsverwaltung zurücksetzt.

Zyklischer Betrieb

Öffnen Sie die Variablentabelle VAT_CTRL_1, stellen Sie die Verbindung zur projektierten CPU her und beobachten Sie die Variablen. Übertragen Sie die vorbereiteten Steuerwerte. Aktivieren Sie "CHAN_1".DRV_EN: der Antrieb ist jetzt freigegeben ("CHAN_1".ST_ENBLD=1).Ist der Antrieb nicht freigegeben, überprüfen Sie bitte Ihre Freigabeeingänge.

⚠ VORSICHT

Mit den beiden nächsten Schritten starten Sie den Antrieb.

Sie können den Antrieb durch eine der folgenden Maßnahmen wieder stoppen:

- Steuerwert für die Richtung wieder auf 0 setzen und aktivieren
- Steuerwert für die Antriebsfreigabe wieder auf 0 setzen und aktivieren
- CPU in den Zustand STOP bringen

Setzen Sie DIR_P=1, um bei der gewählten Betriebsart "Tippen" in Richtung plus zu fahren. Wenn Sie DIR_P=0 setzen, wird der Antrieb ordnungsgemäß abgesteuert.

Fehlerauswertung

Erzeugen Sie einen Datenfehler, indem Sie in der VAT_CTRL_1 die Bezugspunktkoordinate "CHAN_1".REFPT außerhalb des Arbeitsbereichs oder des Rundachsenendes setzen. Anschließend aktivieren Sie den Auftrag "Bezugspunkt setzen" mit "CHAN_1".REFPT_EN=1. Die CPU geht in STOP. Das ist in einem Beispiel die einfachste Art, auf einen Fehler hinzuweisen. Sie können natürlich eine andere Fehlerauswertung programmieren.

Öffnen Sie HW-Konfig und klicken Sie doppelt auf die FM 451. Die Parametriersoftware wird gestartet. Lassen Sie sich die Fehlerursache über die Maske **Test > Fehlerauswertung** anzeigen.

Die Statuswerte in VAT_CTRL_1 zeigen noch den Zustand vor dem STOP der CPU an. Aktualisieren Sie die Statuswerte, um die Fertig- und Fehlerbits der Aufträge zu sehen.

Zur Beseitigung des Fehlers gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Geben Sie einen zulässigen Wert im Steuerwert ein.
2. Schalten Sie die CPU in STOP.
3. Schalten Sie die CPU nach RUN.
4. Aktivieren Sie die Steuerwerte. Wenn Sie die Steuerwerte bereits vor dem Neustart der CPU aktivieren, werden sie durch die Initialisierung im OB 100 wieder zurückgenommen und damit wirkungslos.

12.8 Beispielprogramm 2 "Inbetriebnahme"

Ziel

In diesem Beispiel nehmen Sie die Positionierbaugruppe ohne Parametriermasken in Betrieb. Sie steuern und beobachten über Variablentabellen VAT.

Voraussetzungen

Sie haben die Positionierbaugruppe parametriert, wie es im "Getting Started" beschrieben ist.

Im Kanal-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe und im Parameter CH_NO die Kanalnummer richtig eingetragen.

Im Diagnose-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe richtig eingetragen.

Der mitgelieferte Kanal-DB enthält im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer 30 des Parameter-DBs für die Maschinendaten.

Im Datenbaustein PARADB_1 sind die Maschinendaten Ihrer Anlage abgelegt.

Anlauf

Im Anlauf-OB (OB 100) rufen Sie die FC ABS_INIT zur Initialisierung des Kanal-DBs auf. Anschließend setzen Sie die Anstoßbits für alle Aufträge, die Sie nach dem Start der Baugruppe benötigen.

Zyklischer Betrieb

Öffnen Sie die Variablentabelle VAT_CTRL_1, stellen Sie die Verbindung zur projektierten CPU her und beobachten Sie die Variablen.

Übertragen Sie die vorbereiteten Steuerwerte. Die Betriebsart "Tippen" ist eingestellt, die erforderlichen Freigaben sind gesetzt. Mit DIR_P=1 dreht sich der Antrieb. Der Istwert muss sich verändern. Um den Antrieb anzuhalten, setzen Sie STOP auf "1" und übertragen Sie die Steuerwerte.

Aktivieren und übertragen Sie den Steuerwert "CHAN_1".REFPT_EN (Bezugspunkt setzen). Die Rückmeldung "CHAN_1".SYNC =1 bedeutet: der Kanal ist synchronisiert.

In VAT_DIAG sehen Sie die wichtigsten Einträge des Diagnosepuffers der Baugruppe. Die Bedeutung der Fehlerklassen und Fehlernummern finden Sie im Handbuch im Anhang "Fehlerklassen (Seite 197)".

Fehlerauswertung

Versuchen Sie, weitere Fehler zu erzeugen:

- Geben Sie eine Bezugspunktkoordinate vor, die größer ist als der Arbeitsbereich bzw. das Rundachsenende.
- Schalten Sie die externe Hilfsspannung aus.
- Löschen Sie den PARADB_1 auf der Online-CPU und versuchen Sie die Maschinendaten zu schreiben. Im Beispiel ist die Fehlerauswertung so programmiert, dass die CPU in STOP geht. Wenn Sie VAT_CTRL_1 nochmals aktualisieren, wird in "CHAN_1".JOB_ERR der Fehlercode für diesen Fehler angezeigt. Die Bedeutung der Fehlercodes finden Sie im Handbuch im Anhang "Liste der JOB_ERR-Meldungen (Seite 196)".

12.9 Beispielprogramm 3 "AlleFunktionen"

Ziel

In diesem Beispiel finden Sie alle Funktionen der FM 351/451:

- Betriebsarten
- Funktionsschalter
- Schreibaufträge
- Leseaufträge

Das Beispielprogramm können Sie als Kopiervorlage verwenden. Stellen Sie durch Verändern und Streichen die Funktionen zusammen, die das Grundgerüst für Ihr Anwenderprogramm bilden. Die Daten, die Sie an Ihre Anwendung anpassen müssen, sind mit *** gekennzeichnet. Einige Funktionen sind nur bei der FM 451 verfügbar.

Reaktionen auf externe Ereignisse und die Fehlerauswertung sind anlagenspezifisch und deshalb in diesem Beispiel nicht enthalten.

Voraussetzungen

Sie haben die Positionierbaugruppe parametriert, wie es im "Getting Started" beschrieben ist.

Im Kanal-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe und im Parameter CH_NO die Kanalnummer richtig eingetragen.

Der mitgelieferte Kanal-DB enthält im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer 30 des Parameter-DBs für die Maschinendaten.

Im Datenbaustein PARADB_1 sind die Maschinendaten Ihrer Anlage abgelegt.

Anlauf

Im Anlauf-OB (OB 100) rufen Sie die FC ABS_INIT zur Initialisierung des Kanal-DBs auf. Anschließend setzen Sie die Anstoßbits für alle Aufträge, die Sie nach dem Start der Baugruppe benötigen.

Betrieb

Die CPU ist im Zustand STOP. Öffnen Sie die Variablentabelle USER_VAT und tragen Sie die für Ihr Anwenderprogramm notwendige Auftragsnummer in die Steuerwerte ein. Die Auftragsnummern sind im Code des Beispiels erläutert.

Dabei ist die richtige Kombination der Anwenderdaten "USER_DB".CTRL_SIG, "USER_DB".FUNC_SW, "USER_DB".WR_JOBS, "USER_DB".RD_JOBS und "USER_DB".RETVAL_CTRL erforderlich.

Nähere Informationen erhalten Sie dazu im Kapitel "Betriebsarten und Aufträge (Seite 93)".

Stellen Sie die Verbindung zur projektierten CPU her und übertragen und aktivieren Sie die Steuerwerte.

Starten Sie die CPU (STOP > RUN). Beobachten Sie die Rückmeldesignale und Istwerte.

Eine Wiederholung der Bearbeitung der Schrittkette wird durch einen neuen STOP-RUN-Übergang der CPU erreicht. Diese Vorgehensweise ist für Ihren Dauerbetrieb natürlich nicht geeignet. Im Beispiel erreichen wir damit, dass die Baugruppe immer neu initialisiert wird.

12.10 Beispielprogramm 4 "EinKanal"

Ziel

In diesem Beispiel steuern Sie einen Antrieb mit dem Anwenderprogramm. Das Anwenderprogramm nimmt die Baugruppe nach einem CPU-Neustart in Betrieb. Anschließend arbeitet es eine Schrittkette ab, die auf Ereignisse reagiert.

Über die Variablentabellen geben Sie Ereignisse vor, beobachten die Reaktionen der Baugruppe und werten den Diagnosepuffer aus.

In diesem etwas komplexeren Beispiel können Sie folgende Möglichkeiten der Bausteine kennenlernen:

- Abgeben von mehreren Aufträgen gleichzeitig
- Mischen von Schreib- und Leseaufträgen
- Lesen mit Dauerauftrag ohne Warten auf das Ende des Auftrags
- Auswertung der Rückmeldungen des Bausteins
- Auswertung der Rückmeldungen für einen einzelnen Auftrag
- Rücksetzen der Fertig- und Fehlerbits für einzelne oder alle Aufträge
- Zentraler Aufruf von ABS_CTRL am Ende des Anwenderprogramms

Voraussetzungen

Sie haben die Positionierbaugruppe parametriert, wie es im "Getting Started" beschrieben ist.

Im Kanal-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe und im Parameter CH_NO die Kanalnummer richtig eingetragen.

Der mitgelieferte Kanal-DB enthält im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer 30 des Parameter-DBs für die Maschinendaten.

Im Datenbaustein PARADB_1 sind die Maschinendaten Ihrer Anlage abgelegt.

Anlauf

Im Anlauf-OB (OB 100) setzen Sie die Anlaufkennung (Schritt 0) für das Anwenderprogramm im zugehörigen Instanz-DB (USER_DB).

Betrieb

Die CPU ist im Zustand STOP. Öffnen Sie die Variablentabelle USER_VAT, passen Sie die Schrittmaße ("USER_DB".TRG_INC_1, "USER_DB".TRG_INC_2), die Umschaltdifferenz ("USER_DB".CHGDIF) und die Abschaltdifferenz ("USER_DB".CUTDIF) an Ihre Anlage an und übertragen Sie die Steuerwerte.

Starten Sie die CPU (STOP > RUN). Beobachten Sie die Schrittnummer der Schrittkette ("USER_DB".STEPNO), die Rückmeldesignale und die Istwerte. Nach der Initialisierung wird eine "Schrittmaßfahrt relativ" durchgeführt. Der Antrieb fährt in negativer Richtung auf seine erste Position ("USER_DB".TRG_INC_1).

Anschließend wartet das Programm in Schritt 6 auf einen externen Anstoß ("USER_DB".START_INC_2), um die nächste Schrittmaßfahrt in Richtung plus auszulösen. Wird die Position erreicht, steht die Schrittkette auf ihrem Endwert (-2). Die Schrittmaßfahrt mit Schrittmaßnummer 255 erlaubt das Übergeben der Umschalt- und Abschaltdifferenz. Damit können Sie hier das Verhalten Ihres Zieleinlaufes testen.

Eine Wiederholung der Bearbeitung der Schrittkette wird durch einen neuen Start (STOP > RUN) der CPU erreicht. Diese Vorgehensweise ist für Ihren Dauerbetrieb natürlich nicht geeignet. Im Beispiel erreichen wir damit, dass die Baugruppe immer neu initialisiert wird.

Fehlerauswertung

Bei einem Fehler in der Bearbeitung wird die Schrittkette angehalten. Als Schrittnummer wird -1 eingetragen.

Versuchen Sie, Fehler zu erzeugen, die von der zentralen Fehlerauswertung als Sammelfehler im Bit "USER_DB".ERR abgelegt werden.

- Aktivieren Sie in der USER_VAT den vorbereiteten Steuerwert für die Schrittmaßnummer 1 ("USER_DB".TRG_INC_1), der größer ist als der Softwareendschalter.

  Die Schrittkette wird angehalten, als Schrittnummer wird -1 angezeigt. Überprüfen Sie den Fehler über die Fehlerauswertungsmaske.

- Aktivieren Sie in der USER_VAT nacheinander weitere Steuerwerte für die Schrittmaßnummer 1 ("USER_DB".TRG_INC_1), Schrittmaßnummer 255 ("USER_DB".TRG_INC_2), bzw. die Umschaltdifferenz ("USER_DB".CHGDIF) und Abschaltdifferenz ("USER_DB".CUTDIF). Für die Fehlerprüfung gehen Sie vor wie bei Schrittmaß 1.

Anwenderprogramm FB 1 (USER_PROG)

Das Anwenderprogramm greift auf die Daten in den baugruppenspezifischen Datenbausteinen (USER_DB) in der Form <bausteinname>.<symbolischer Bezeichner> zu. Damit kann das Anwenderprogramm genau einen Kanal betreiben.

Bei dieser Programmierart können Sie mit symbolischen Bezeichnern auf die Daten im Datenbaustein zugreifen. Die indirekte Adressierung für mehrere Kanäle finden Sie im Beispielprogramm 6 "MehrereKanäle".

Das Anwenderprogramm bearbeitet eine Schrittkette aus folgenden Schritten:

Schritt 0: Die Positionierbaugruppe wird initialisiert. Es werden die Aufträge mit den zugehörigen Daten gesetzt, die bei einem Neustart der Baugruppe ausgeführt werden sollen.

Schritt 1: Das Programm wartet auf die Abarbeitung der gesetzten Aufträge aus Schritt 0.

Schritt 2: Der parametrierte Wert des Schrittmaßes "USER_DB".TRG_INC_1 wird in die Schrittmaßtabelle eingetragen. Anschließend wird die Schrittmaßtabelle in die Baugruppe geschrieben. Die Steuersignale für die erste Schrittmaßfahrt werden gleichzeitig abgegeben. Der FC ABS_CTRL sorgt für die korrekte Reihenfolge der Abarbeitung aus Schritt 2.

Schritt 3: Das Programm wartet auf die Abarbeitung des gesetzten Schreibauftrags.

Schritt 4: Das Programm wartet auf das Rückmeldesignal "PEH" und die aktualisierten Positionswerte aus der ersten Schrittmaßfahrt.

Schritt 5: Die parametrierten Werte für die zweite Schrittmaßfahrt, Umschaltdifferenz und Abschaltdifferenz werden im Kanal-DB eingetragen. Anschließend wird mit "USER_DB".START_INC_2 die zweite Schrittmaßfahrt mit Schrittmaßnummer 255 gestartet.

Schritt 6: Das Programm wartet auf die Abarbeitung der gesetzten Aufträge.

Schritt 7: Das Programm wartet auf das Rückmeldesignal "PEH" und die aktualisierten Positionswerte aus der zweiten Schrittmaßfahrt.

12.11 Beispielprogramm 5 "DiagnoseUndAlarme"

Ziel

Dieses Beispiel enthält ein Anwenderprogramm mit derselben Aufgabenstellung wie im Beispielprogramm 4 "EinKanal". Zusätzlich zeigen wir Ihnen, wie Sie einen Diagnosealarm für bestimmte Baugruppen auswerten und im Anwenderprogramm zu einem allgemeinen Baugruppenfehler verarbeiten.

Voraussetzungen

Sie haben die Positionierbaugruppe parametriert, wie es im "Getting Started" beschrieben ist.

Im Kanal-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe und im Parameter CH_NO die Kanalnummer richtig eingetragen.

Im Diagnose-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe richtig eingetragen.

Der mitgelieferte Kanal-DB enthält im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer (30) des Parameter-DBs für die Maschinendaten.

Im Datenbaustein PARADB_1 sind die Maschinendaten Ihrer Anlage abgelegt.

Geben Sie in der HW Konfig den Diagnosealarm für diese Baugruppe frei über **Bearbeiten > Objekteigenschaften > Grundparameter > Alarmauswahl > Diagnose**. Übersetzen Sie die HW-Konfiguration und laden Sie sie in die CPU.

Anlauf

Im Anlauf-OB (OB 100) wird die Anlaufkennung (Schritt 0) für das Anwenderprogramm im Instanz-DB gesetzt.

Betrieb

Wie im Beispielprogramm 4 "EinKanal".

Fehlerauswertung

Bei einem Fehler in der Bearbeitung wird die Schrittkette angehalten. Als Schrittnummer wird -1 eingetragen. In der USER_VAT finden Sie den neuesten Eintrag des Diagnosepuffers. Die Fehlerursache können Sie über Fehlerklasse und Fehlernummer bestimmen (siehe Anhang "Fehlerklassen (Seite 197)").

Versuchen Sie, Fehler zu erzeugen, die von der zentralen Fehlerauswertung als Sammelfehler im Bit "USER_DB".ERR abgelegt werden.

- Aktivieren Sie in der USER_VAT den vorbereiteten Steuerwert für Schrittmaßnummer 1 ("USER_DB".TRG_INC_1), der größer ist als der Softwareendschalter.

  Die Schrittkette wird angehalten, als Schrittnummer wird -1 angezeigt. Überprüfen Sie den Fehler über die Fehlerauswertungsmaske oder die Diagnosedaten in der USER_VAT.
- Aktivieren Sie in der USER_VAT nacheinander weitere Steuerwerte für Schrittmaßnummer 1 ("USER_DB".TRG_INC_1), Schrittmaßnummer 255 ("USER_DB".TRG_INC_2), bzw. die Umschaltdifferenz ("USER_DB".CHGDIF) und Abschaltdifferenz ("USER_DB".CUTDIF). Für die Fehlerprüfung gehen Sie vor wie bei Schrittmaß 1.
- Erzeugen Sie Diagnosealarme, indem Sie die Hilfsspannung der Baugruppe abklemmen oder den Frontstecker entfernen. Der Diagnosefehler "USER_DB".ERR_MOD und Sammelfehler "USER_DB".ERR werden 1 und die Schrittnummer wird -1.

Anwenderprogramm (FB PROG)

Die Aufgabenstellung ist wie im Beispielprogramm 4 "EinKanal".

In diesem Beispiel werden keine besonderen Maßnahmen für das Aufsetzen nach der Fehlerbeseitigung getroffen.

Diagnosealarm (OB 82)

Im Diagnosealarm wird je nach Adresse der alarmauslösenden Baugruppe (OB82_MDL_ADDR) die Fehlerkennung im zugehörigen Instanz-DB (USER_DB) des Anwenderprogramms eingetragen. Eine Reaktion erfolgt im zyklischen Anwenderprogramm.

12.12 Beispielprogramm 6 "MehrereKanäle"

Ziel

Dieses Beispiel enthält dasselbe Anwenderprogramm wie Beispielprogramm 4 "EinKanal", bedient jedoch 2 Kanäle der Baugruppe. Das Anwenderprogramm verwendet für jeden Kanal eine eigene Instanz von ABS_CTRL und ABS_DIAG, eine Multiinstanz ist nicht möglich. Das Anwenderprogramm erwartet eine Kanalnummer als Eingangsparameter. Die zu diesem Kanal gehörenden DB-Nummern für Kanal-DB und Diagnose-DB sind als Konstante im Programm hinterlegt und können von Ihnen angepasst werden.

Voraussetzungen

Sie haben den Kanal 1 parametriert, wie es im "Getting Started" beschrieben ist. Kopieren Sie den Kanal 1 über **Bearbeiten > Kanal kopieren** in den Kanal 2. Passen Sie die Parameter des Kanals 2 ggf. an. Speichern Sie die HW-Konfiguration und laden Sie diese in die CPU.

Im Kanal-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe und im Parameter CH_NO die Kanalnummer richtig eingetragen.

Im Diagnose-DB ist im Parameter MOD_ADDR die Adresse Ihrer Baugruppe richtig eingetragen.

Die mitgelieferten Kanal-DBs enthalten im Parameter PARADBNO bereits die DB-Nummer 30 bzw. 31 des Parameter-DBs für die Maschinendaten.

In den Datenbausteinen PARADB_1 und PARADB_2 sind die Maschinendaten für jeweils einen Kanal Ihrer Anlage abgelegt.

Geben Sie in der HW-Konfiguration den Diagnosealarm für diese Baugruppe frei über **Bearbeiten > Objekteigenschaften > Grundparameter > Alarmauswahl > Diagnose**. Übersetzen Sie die HW-Konfiguration und laden Sie sie in die CPU.

Für jeden Kanal ist eine Variablentabelle vorbereitet.

Anlauf

Im Anlauf-OB (OB 100) setzen Sie die Anlaufkennung (Schritt 0) für das Anwenderprogramm in beiden Instanz-DBs (USER_DB_1, USER_DB_2).

Betrieb

Die CPU ist im Zustand STOP. Öffnen Sie USER_VAT_1 und USER_VAT_2 und übertragen Sie deren Steuerwerte.

Starten Sie die CPU (STOP > RUN). Sie sehen, wie sich die Istpositionen beider Kanäle verändern.

Fehlerauswertung

Wie im Beispielprogramm 5 "DiagnoseUndAlarme", jedoch für beide Kanäle getrennt.

Anwenderprogramm (FB PROG)

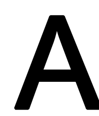
Zielsetzung und Ablauf des Anwenderprogramms sind wie im Beispielprogramm 5 "DiagnoseUndAlarme" und im Beispielprogramm 4 "EinKanal".

Das Anwenderprogramm ist für den Betrieb mit mehreren Kanälen ausgelegt, da es indirekt auf die baugruppenspezifischen Datenbausteine (Kanal-DBs, Diagnose-DB und Parameter-DBs) zugreift. Die beim Aufruf angegebene Kanal-Nummer wird im Anwenderprogramm für die Auswahl der Instanz-DBs verwendet. Bei dieser Programmierart können Sie keine symbolischen Bezeichner für die Daten in den Datenbausteinen verwenden, aufgrund der im Anwenderprogramm verwendeten Anweisung "Globalen Datenbaustein öffnen".

Diagnosealarm (OB 82)

Im Diagnosealarm wird je nach Adresse des alarmauslösenden Kanals (OB82_MDL_ADDR) die Fehlerkennung im zugehörigen Instanz-DB des Anwenderprogramms eingetragen.

Technische Daten



A.1 Allgemeine Technische Daten

Die folgenden Technischen Daten sind im Handbuch SIMATIC S7-400 Automatisierungssystem S7-400 Baugruppendaten (http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/1117740) beschrieben.

- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad
- Zulassungen und Normen

Aufbaurichtlinien beachten

SIMATIC-Produkte erfüllen die Anforderungen, wenn Sie bei Installation und Betrieb die in den Handbüchern beschriebenen Aufbaurichtlinien einhalten.

A.2 Technische Daten der FM 451

Technische Daten

Technische Daten	
Maße und Gewicht	
Abmessungen B × H × T (mm)	50 × 290 × 280
Gewicht	Ca. 1300 g
Strom, Spannung und Leistung	
Stromaufnahme aus dem Rückwandbus	Typ. 550 mA
Verlustleistung	Typ. 12 W
Hilfsspannung für die Geberversorgung	Hilfsspannung: DC 24 V (X1, Klemme 3) (Zulässiger Bereich: 20,4 bis 28,8 V)
Versorgung des Gebers	• Geberversorgung 5 V – 5,2 V ± 2 % – Max. 300 mA/Achse – Kurzschlussfest • Geberversorgung 24 V – 1L+ -2 V – Max. 300 mA/Achse – Kurzschlussfest • Stromaufnahme aus 1L+ (ohne Last): Max. 100 mA (X1, Klemme 3)
Hilfsspannung für die Laststromversorgung	Hilfsspannung: DC 24 V (X1, Klemme 13, 14, 25, 26, 37 und 38) (Zulässiger Bereich: 20,4 bis 28,8 V)
Versorgung der Digitaleingänge- und ausgänge	Stromaufnahme aus 2L+ (Kanal 1), 3L+ (Kanal 2), 4L+ (Kanal 3) (ohne Last): Max. 50 mA • Isolation geprüft mit DC 500 V
Lastspannung Verpolschutz	Nein

Technische Daten	
Gebereingänge	
Wegerfassung	• Inkremental • Absolut
Signalspannungen	• Symmetrische Eingänge: 5 V nach RS 422 • Asymmetrische Eingänge: 24 V/ typ. 9 mA
Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei symmetrischem Inkrementalgeber mit 5 V-Versorgung	Max. 500 kHz bei 32 m Leitungslänge geschirmt
Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei symmetrischem Inkrementalgeber mit 24 V-Versorgung	Max. 500 kHz bei 100 m Leitungslänge geschirmt
Eingangsfrequenz und Leitungslänge bei asymmetrischem Inkrementalgeber mit 24 V-Versorgung	Max. 50 kHz bei 100 m Leitungslänge geschirmt
Datenübertragungsrate und Leitungslänge bei Absolutwertgeber	• Max. 125 kHz bei 320 m Leitungslänge geschirmt • Max. 250 kHz bei 160 m Leitungslänge geschirmt • Max. 500 kHz bei 63 m Leitungslänge geschirmt • Max. 1 MHz bei 20 m Leitungslänge geschirmt
Mithörbetrieb bei Absolutwertgeber	Nein
Eingangssignale	• Inkremental: 2 Impulsreihen, 90° verschoben, 1 Nullimpuls • Absolut: Absolutwert
Digitaleingänge	
Anzahl der Digitaleingänge	12
Anzahl der gleichzeitig ansteuerbaren Digitaleingänge	12
Potenzialtrennung	Nein
Statusanzeige	Ja, grüne LED je Digitaleingang
Eingangsspannung	• 0-Signal: -30 ... 5 V • 1-Signal: 11 ... 30 V
Eingangsstrom	• 0-Signal: 1,5 mA bei 2,5 V • 1-Signal: 9 mA bei 24 V
Eingangsverzögerung (1I0, 1I1, 1I2 und 2I0, 2I1, 2I2 und 3I0, 3I1, 3I2)	• 0 → 1-Signal: Typ. 3 ms • 1 → 0-Signal: Typ. 3 ms
Eingangsverzögerung (1I3, 2I3 und 3I3)	• 0 → 1-Signal: Typ. 300 µs • 1 → 0-Signal: Typ. 300 µs
Anschließen eines 2-Draht-BEROs	Möglich
Leitungslänge ungeschirmt	Max. 50 m bei 1I3, 2I3 und 3I3 Max. 100 m bei 1I0, 1I1, 2I0, 2I1, 2I2, 3I0, 3I1 und 3I2
Leitungslänge geschirmt	Max. 600 m
Isolationsprüfung	VDE 0160

Technische Daten	
Digitalausgänge	
Anzahl der Ausgänge	12
Potenzialtrennung	Nein
Statusanzeige	Ja, grüne LED je Digitalausgang
Ausgangstrom	• 0-Signal: 0,5 mA • 1-Signal: 0,5 A (Zulässiger Bereich: 5 ... 600 mA) • Lampenlast: 5 W
Ausgangsverzögerung bei Ausgangsstrom 0,5 A	• 0 → 1-Signal: max. 300 µs • 1 → 0-Signal: max. 300 µs
Signalpegel bei 1-Signal	2L+ - 0,8 V, 3L+ - 0,8 V, 4L+ - 0,8 V
Ansteuern eines Digitaleingangs	Ja
Ansteuern eines Zähleingangs	Ja
Kurzschluss-Schutz	Ja, elektronisch taktend bei Übertemperatur
Begrenzung der induktiven Abschaltspannung	2L+ - 39 V, 3L+ - 39 V, 4L+ - 39 V
Schaltfrequenz	• Ohmsche Last: max. 100 Hz • Induktive Last: max. 0,5 Hz
Summenstrom der Digitalausgänge	Gleichzeitigkeitsfaktor 100 %: Bei 20° C und 60° C: 6 A
Leitungslänge ungeschirmt	Max. 100 m
Leitungslänge geschirmt	Max. 600 m
Isolationsprüfung	VDE 0160

⚠ GEFAHR

Eine Überlast beim Ausgangsstrom der Digitalausgänge kann zur Zerstörung der Baugruppe führen.

Achten Sie darauf, dass Sie 600 mA nicht überschreiten.

Anschlusspläne B

B.1 Übersicht

Überblick

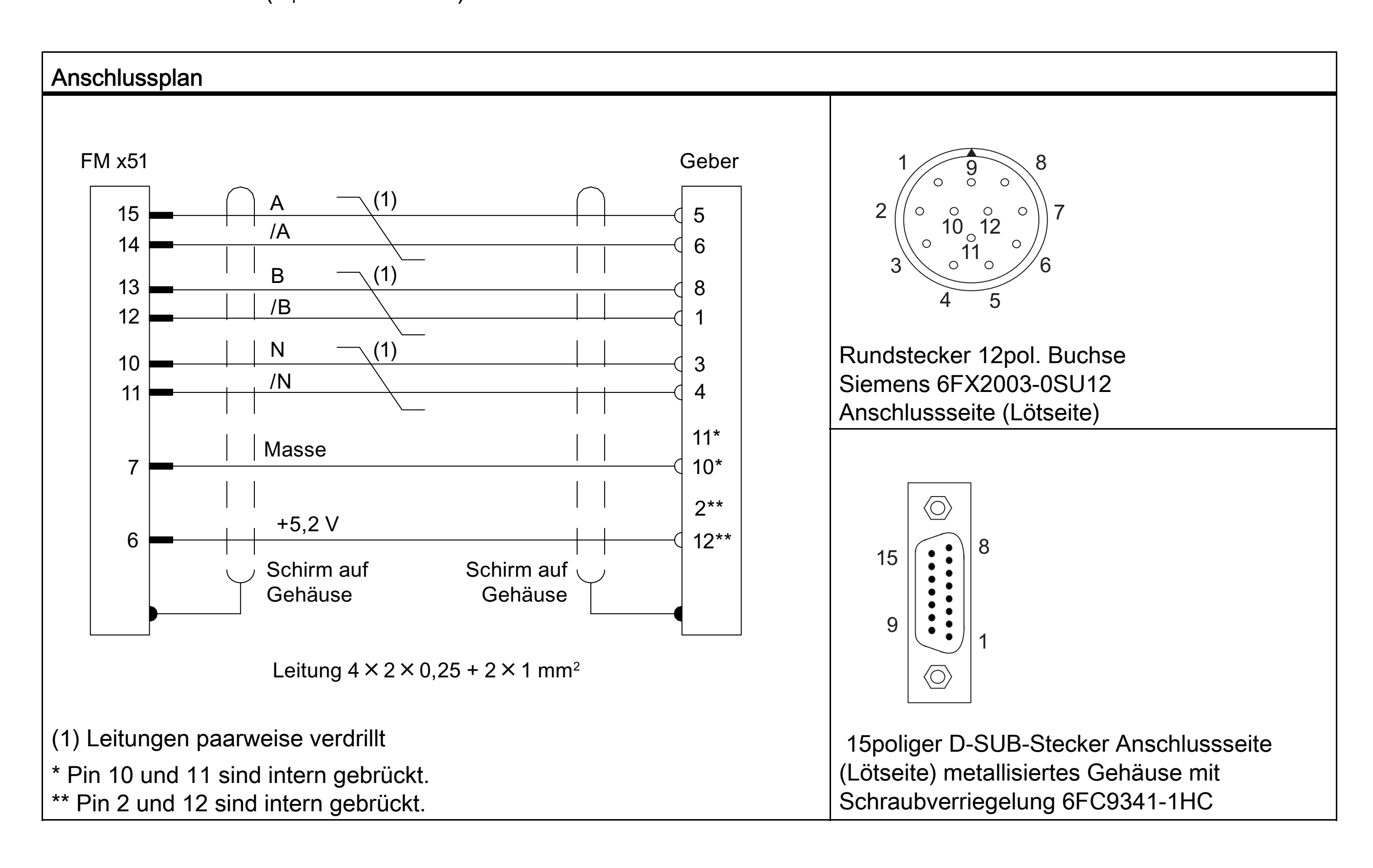
Nachstehende Tabelle beschreibt Geber, die Sie an die Positionierbaugruppe anschließen können. Die Anschlusspläne zu diesen Gebern sind in diesem Anhang beschrieben:

Im Kapitel ...	... finden Sie die Anschlussbelegung für	Anschlussleitung	Bemerkung
Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX2001-2 (Up=5 V; RS 422)	**Inkrementalgeber** Siemens 6FX2001-2	4 x 2 x 0,25 + 2 x 1 mm^2	Inkrementalgeber: U_p=5 V, RS 422
Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX2001-2 (Up=24 V; RS 422)	**Inkrementalgeber** Siemens 6FX2001-2	4 x 2 x 0,5 mm^2	Inkrementalgeber: U_p=24 V, RS 422
Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX2001-4 (Up=24 V; HTL)	**Inkrementalgeber** Siemens 6FX2001-4	4 x 2 x 0,5 mm^2	Inkrementalgeber: U_p=24 V, HTL
Anschlussplan für Absolutwertgeber Siemens 6FX2001-5 (Up=24 V; SSI)	**Absolutwertgeber** Siemens 6FX2001-5	4 x 2 x 0,5 mm^2	Absolutwertgeber: U_p=24 V, SSI

B.2 Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=5V; RS 422)

Anschlussplan

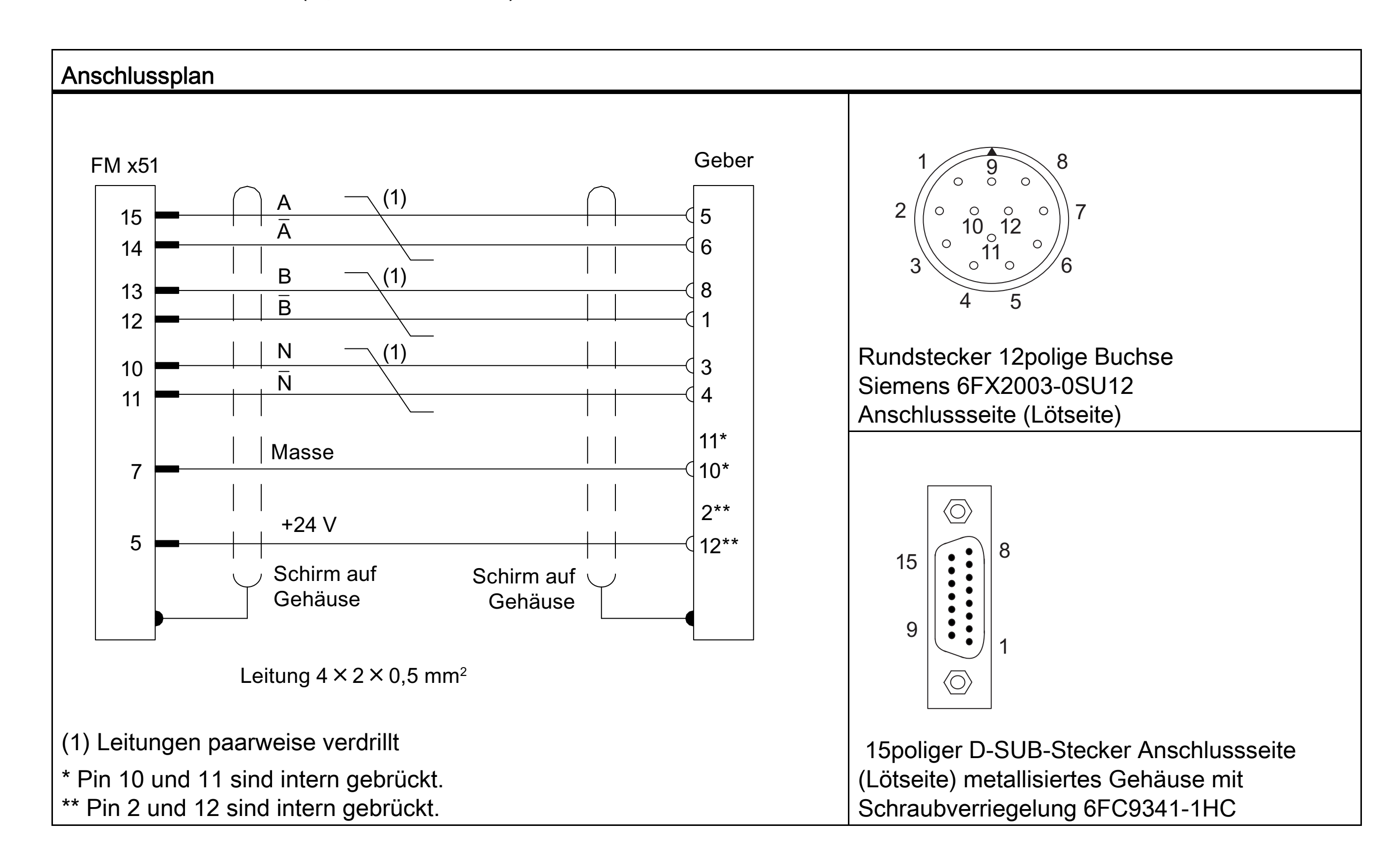
Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlussplan für den Inkrementalgeber Siemens 6FX2001-2 (U_p=5 V: RS 422):



B.3 Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-2 (Up=24V; RS 422)

Anschlussplan

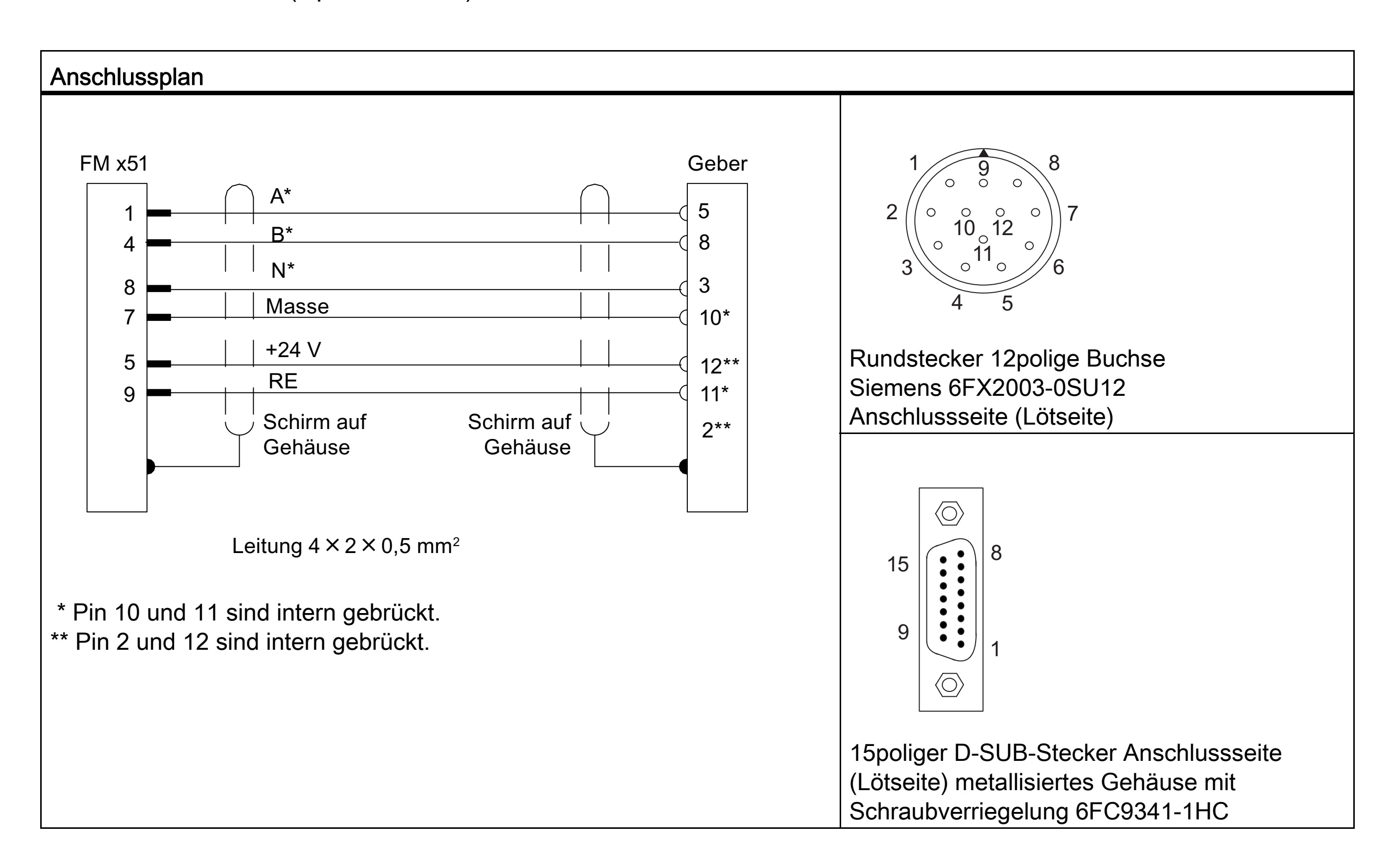
Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlussplan für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX2001-2 (U_p=24 V; RS 422):



B.4 Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL)

Anschlussplan

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlussplan für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX2001-4 (Up=24 V; HTL):



Hinweis

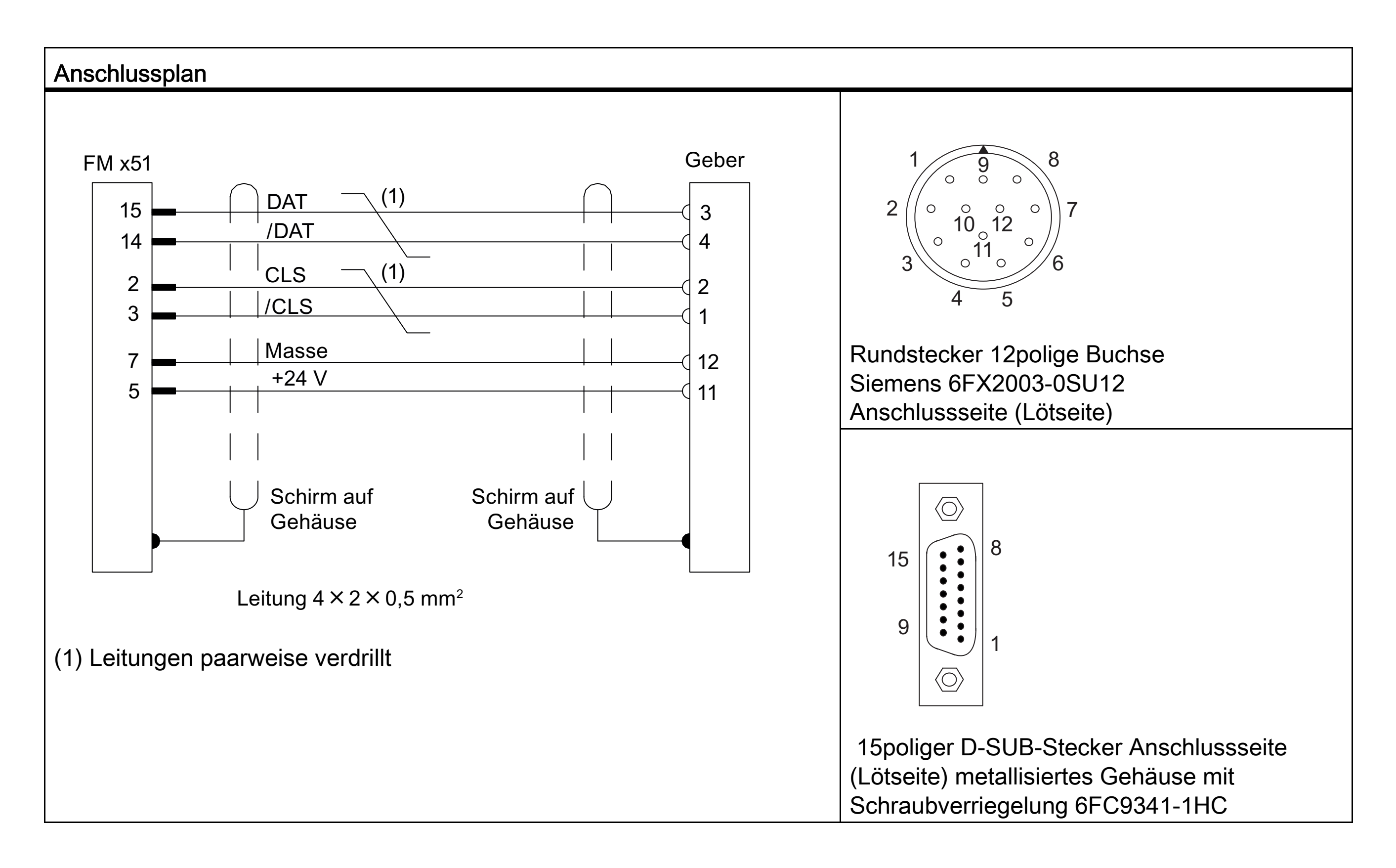
Wenn Sie einen Inkrementalgeber eines Fremdherstellers in Gegentaktschaltung (P/M-schaltend) anschließen, müssen Sie folgendes beachten:

- P-schaltend: Verbinden Sie RE (9) mit Masse (7).
- M-schaltend: Verbinden Sie RE (9) mit+24 V (5).

B.5 Anschlussplan für Absolutwertgeber Siemens 6FX 2001-5 (Up=24V; SSI)

Anschlussplan

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlussplan für einen Absolutwertgeber Siemens 6FX2001-5 (Up=24 V; SSI):



Datenbausteine und Fehlerlisten C

C.1 Inhalt des Kanal-DBs

Daten Kanal-DB

> **Hinweis**
>
> Sie dürfen Daten, die in dieser Tabelle nicht aufgelistet werden, nicht verändern.

Tabelle C- 1 Inhalt des Kanal-DBs

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
Adressen				
0.0	MOD_ADDR	INT	0	Baugruppenadresse
2.0	CH_NO	INT	1	Kanalnummer
10.0	PARADBNO	INT	-1	Nummer des Parameter-DB
Steuersignale				
14.3	OT_ERR_A	BOOL	FALSE	1 = Bedienfehler quittieren
15.0	START	BOOL	FALSE	1 = Positionierung starten
15.1	STOP	BOOL	FALSE	1 = Laufende Fahrt stoppen
15.2	DIR_M	BOOL	FALSE	1 = Richtung minus
15.3	DIR_P	BOOL	FALSE	1 = Richtung plus
15.6	SPEED252	BOOL	FALSE	Startgeschwindigkeit für Schrittmaßfahrt mit Schrittmaßnummer 252: 0 = Schleichgang 1 = Eilgang
15.7	DRV_EN	BOOL	FALSE	1 = Antriebsfreigabe einschalten
16.0	MODE_IN	BYTE	B#16#0	Angeforderte Betriebsart 0 = Keine Betriebsart 1 = Tippen 3 = Referenzpunktfahrt 4 = Relative Schrittmaßfahrt 5 = Absolute Schrittmaßfahrt
17.0	MODE_TYPE	BYTE	B#16#0	• Anfangsgeschwindigkeit für die Betriebsart Tippen 0 = Schleichgang 1 = Eilgang • Schrittmaßnummer für die Betriebsart Schrittmaßfahrt

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
Rückmeldesignale				
22.2	DIAG	BOOL	FALSE	1 = Diagnosepuffer geändert
22.3	OT_ERR	BOOL	FALSE	1 = Bedienfehler aufgetreten
22.4	DATA_ERR	BOOL	FALSE	1 = Datenfehler
22.7	PARA	BOOL	FALSE	1 = Achse ist parametriert
23.0	ST_ENBLD	BOOL	FALSE	1 = Start freigegeben
23.1	WORKING	BOOL	FALSE	1 = Positionierung läuft (Bearbeitung läuft)
23.2	WAIT_EI	BOOL	FALSE	1 = Achse wartet auf externe Freigabe
23.4	SPEED_OUT	BOOL	FALSE	0 = Schleichgang 1 = Eilgang
23.5	ZSPEED	BOOL	FALSE	1 = Achse befindet sich im Stillstandsbereich
23.6	CUTOFF	BOOL	FALSE	1 = Achse befindet sich im Abschaltbereich
23.7	CHGOVER	BOOL	FALSE	1 = Achse befindet sich im Umschaltbereich
24.0	MODE_OUT	BYTE	B#16#0	Aktive Betriebsart
25.0	SYNC	BOOL	FALSE	1 = Achse ist synchronisiert
25.1	MSR_DONE	BOOL	FALSE	1 = Längenmessung/Kantenerfassung abgeschlossen
25.2	GO_M	BOOL	FALSE	1 = Achse fährt in Richtung minus
25.3	GO_P	BOOL	FALSE	1 = Achse fährt in Richtung plus
25.5	FVAL_DONE	BOOL	FALSE	1 = Fliegendes Istwert setzen abgeschlossen
25.7	POS_RCD	BOOL	FALSE	1 = Position erreicht
26.0	ACT_POS	DINT	L#0	Aktueller Istwert (aktuelle Position der Achse)
Funktionsschalter				
34.0	PLOOP_ON	BOOL	FALSE	1 = Schleifenfahrt in Richtung plus
34.1	MLOOP_ON	BOOL	FALSE	1 = Schleifenfahrt in Richtung minus
34.2	EI_OFF	BOOL	FALSE	1 = Freigabeeingang nicht auswerten
34.3	EDGE_ON	BOOL	FALSE	1 = Kantenerfassung ein
34.4	MSR_ON	BOOL	FALSE	1 = Längenmessung ein
AnstoßbitsfürSchreibaufträge				
35.0	MDWR_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten schreiben
35.1	MD_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten aktivieren
35.2	DELDIST_EN	BOOL	FALSE	1 = Restweg löschen
35.3	AVALREM_EN	BOOL	FALSE	1 = Istwert setzen rückgängig
35.4	TRGL1WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 1 (Schrittmaßnummer 1 ... 50) schreiben
35.5	TRGL2WR_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 2 (Schrittmaßnummer 51 ... 100) schreiben
35.6	REFPT_EN	BOOL	FALSE	1 = Bezugspunkt setzen
35.7	AVAL_EN	BOOL	FALSE	1 = Istwert setzen

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
36.0	FVAL_EN	BOOL	FALSE	1 = Fliegendes Istwert setzen
36.1	ZOFF_EN	BOOL	FALSE	1 = Nullpunktverschiebung setzen
36.2	TRG252_254_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254 schreiben
36.3	TRG255_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255 schreiben
36.4	DELDIAG_EN	BOOL	FALSE	1 = Diagnosepuffer löschen
Anstoßbits für Leseaufträge				
36.5	MDRD_EN	BOOL	FALSE	1 = Maschinendaten lesen
36.6	TRGL1RD_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 1 (Schrittmaßnummer 1 ... 50) lesen
36.7	TRGL2RD_EN	BOOL	FALSE	1 = Schrittmaßtabelle 2 (Schrittmaßnummer 51 ... 100) lesen
37.0	MSRRD_EN	BOOL	FALSE	1 = Messwerte lesen
37.1	ACTSPD_EN	BOOL	FALSE	1 = Istgeschwindigkeit, Restweg und aktuelles Schrittmaß lesen
37.2	ENCVAL_EN	BOOL	FALSE	1 = Geberwerte lesen
Fertigbits für Funktionsschalter				
38.0	PLOOP_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schleifenfahrt in Richtung plus" abgeschlossen
38.1	MLOOP_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schleifenfahrt in Richtung minus" abgeschlossen
38.2	EI_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Freigabeeingang nicht auswerten" abgeschlossen
38.3	EDGE_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Kantenerfassung ein" abgeschlossen
38.4	MSR_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Längenmessung ein" abgeschlossen
Fertigbits für Schreibaufträge				
39.0	MDWR_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Maschinendaten schreiben" abgeschlossen
39.1	MD_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Maschinendaten aktivieren" abgeschlossen
39.2	DELDIST_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Restweg löschen" abgeschlossen
39.3	AVALREM_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Istwert setzen rückgängig" abgeschlossen
39.4	TRGL1WR_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schrittmaßtabelle 1 schreiben" abgeschlossen
39.5	TRGL2WR_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schrittmaßtabelle 2 schreiben" abgeschlossen
39.6	REFPT_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Bezugspunkt setzen" abgeschlossen
39.7	AVAL_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Istwert setzen" abgeschlossen
40.0	FVAL_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Fliegendes Istwert setzen" abgeschlossen
40.1	ZOFF_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Nullpunktverschiebung setzen" abgeschlossen
40.2	TRG252_254_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254 schreiben" abgeschlossen
40.3	TRG255_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255 schreiben" abgeschlossen
40.4	DELDIAG_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Diagnosepuffer löschen" abgeschlossen

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
Fertigbits für Leseaufträge				
40.5	MDRD_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Maschinendaten lesen" abgeschlossen
40.6	TRGL1RD_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schrittmaßtabelle 1 lesen" abgeschlossen
40.7	TRGL2RD_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Schrittmaßtabelle 2 lesen" abgeschlossen
41.0	MSRRD_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Messwerte lesen" abgeschlossen
41.1	ACTSPD_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Istgeschwindigkeit, Restweg und aktuelles Schrittmaß lesen" abgeschlossen
41.2	ENCVAL_D	BOOL	FALSE	1 = Auftrag "Geberwerte lesen" abgeschlossen
Fehlerbits für Funktionsschalter				
42.0	PLOOP_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schleifenfahrt in Richtung plus"
42.1	MLOOP_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schleifenfahrt in Richtung minus"
42.2	EI_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Freigabeeingang nicht auswerten"
42.3	EDGE_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Kantenerfassung ein"
42.4	MSR_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Längenmessung ein"
Fehlerbits für Schreibaufträge				
43.0	MDWR_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Maschinendaten schreiben"
43.1	MD_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Maschinendaten aktivieren"
43.2	DELDIST_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Restweg löschen"
43.3	AVALREM_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Istwert setzen rückgängig"
43.4	TRGL1WR_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schrittmaßtabelle 1 schreiben"
43.5	TRGL2WR_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schrittmaßtabelle 2 schreiben"
43.6	REFPT_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Bezugspunkt setzen"
43.7	AVAL_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Istwert setzen"
44.0	FVAL_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Fliegendes Istwert setzen"
44.1	ZOFF_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Nullpunktverschiebung setzen"
44.2	TRG252_254_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254 schreiben"
44.3	TRG255_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255 schreiben"
44.4	DELDIAG_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Diagnosepuffer löschen"
Fehlerbits für Leseaufträge				
44.5	MDRD_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Maschinendaten lesen"
44.6	TRGL1RD_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schrittmaßtabelle 1 lesen"
44.7	TRGL2RD_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Schrittmaßtabelle 2 lesen"
45.0	MSRRD_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Messwerte lesen"
45.1	ACTSPD_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "Istgeschwindigkeit, Restweg und aktuelles Schrittmaß lesen"
45.2	ENCVAL_ERR	BOOL	FALSE	1 = Fehler beim Auftrag "aktuellen Geberwerte lesen"
Auftragsverwaltung für FC ABS_CTRL				
48.0	JOB_ERR	INT	0	Fehlernummer des Kommunikationsfehlers
50.0	JOBBUSY	BOOL	FALSE	1 = Mindestens ein Auftrag läuft
50.1	JOBRESET	BOOL	FALSE	1 = Alle Fehler- und Fertigbits zurücksetzen

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
Datum für Auftrag "Nullpunktverschiebung" (FM 451)				
80.0	ZOFF	DINT	L#0	Nullpunktverschiebung
Datum für Auftrag "Istwert setzen"				
84.0	AVAL	DINT	L#0	Koordinate für "Istwert setzen"
Datum für Auftrag "Fliegendes Istwert setzen" (FM 451)				
88.0	FVAL	DINT	L#0	Koordinate für "Fliegendes Istwert setzen"
Datum für Auftrag "Bezugspunkt setzen"				
92.0	REFPT	DINT	L#0	Koordinate für "Bezugspunkt setzen"
Datum für Auftrag "Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254 schreiben""				
96.0	TRG252_254	DINT	L#0	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 oder 254
Daten für Auftrag "Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255 schreiben"				
100.0	TRG255	DINT	L#0	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 255
104.0	CHGDIF255	DINT	L#0	Umschaltdifferenz für Schrittmaßnummer 255
108.0	CUTDIF255	DINT	L#0	Abschaltdifferenz für Schrittmaßnummer 255
Daten für Auftrag "Positionsdaten lesen"				
112.0	ACTSPD	DINT	L#0	Aktuelle Geschwindigkeit
116.0	DIST_TO_GO	DINT	L#0	Restweg
120.0	ACT_TRG	DINT	L#0	Aktuelles Schrittmaß
Daten für Auftrag "Geberdaten lesen"				
124.0	ENCVAL	DINT	L#0	Geberistwert (interne Darstellung)
128.0	ZEROVAL	DINT	L#0	Letzter Nullmarkenwert (interne Darstellung)
132.0	ENC_ADJ	DINT	L#0	Absolutwertgeberjustage
Daten für Auftrag "Längenmessung/Kantenerfassung" (FM 451)				
136.0	BEG_VAL	DINT	L#0	Anfangswert der Längenmessung/Kantenerfassung
140.0	END_VAL	DINT	L#0	Endwert der Längenmessung/Kantenerfassung
144.0	LEN_VAL	DINT	L#0	Länge

C.2 Inhalt des Parameter-DBs

Daten Parameter-DB

Hinweis

Sie dürfen Daten, die in dieser Tabelle nicht aufgeführt werden, nicht verändern.

Tabelle C- 2 Inhalt des Parameter-DBs

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
Maschinendaten				
4.0	EDGEDIST	DINT	L#0	Minimaler Kantenabstand
8.0	UNITS	DINT	L#1	Maßsystem
12.0	AXIS_TYPE	DINT	L#0	0 = Linearachse 1 = Rundachse
16.0	ENDROTAX	DINT	L#100000	Ende der Rundachse
20.0	ENC_TYPE	DINT	L#1	Gebertyp, Telegrammlänge
24.0	DISP_REV	DINT	L#80000	Weg pro Geberumdrehung
32.0	INC_REV	DINT	L#500	Inkremente pro Geberumdrehung
36.0	NO_REV	DINT	L#1	Anzahl Geberumdrehungen
40.0	BAUDRATE	DINT	L#0	Baudrate
44.0	REFPT	DINT	L#0	Referenzpunktkoordinate
48.0	ENC_ADJ	DINT	L#0	Absolutwertgeberjustage
52.0	REFPT_TYPE	DINT	L#0	Art der Referenzpunktfahrt
59.0	CNT_DIR	BOOL	FALSE	Zählrichtung: 0 = normal 1 = invertiert
63.0	MON_WIRE	BOOL	TRUE	1 = Überwachung Drahtbruch
63.1	MON_FRAME	BOOL	TRUE	1 = Überwachung Telegrammfehler
63.2	MON_PULSE	BOOL	TRUE	1 = Überwachung Fehlimpulse
64.0	SSW_STRT	DINT	L#-100000000	Softwareendschalter Anfang
68.0	SSW_END	DINT	L#100000000	Softwareendschalter Ende
76.0	TRG_RANGE	DINT	L#1000	Zielbereich
80.0	MON_TIME	DINT	L#2000	Überwachungszeit [ms]
84.0	ZSPEED_R	DINT	L#1000	Stillstandsbereich
88.0	ZSPEED_L	DINT	L#30000	Obergrenze der Stillstandsgeschwindigkeit
92.0	CTRL_TYPE	DINT	L#1	Ansteuerart (1 - 4)

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar	
Maschinendaten					
99.0	REFPT_SPD	BOOL	TRUE	Startgeschwindigkeit bei Referenzpunktfahrt: 0 = Eilgang 1 = Schleichgang	
99.1	EI_TYPE	BOOL	FALSE	Freigabeeingang: 0 = Pegelgesteuert 1 = Flankengesteuert	
100.0	CHGDIF_P	DINT	L#5000	Umschaltdifferenz plus	
104.0	CHGDIF_M	DINT	L#5000	Umschaltdifferenz minus	
108.0	CUTDIF_P	DINT	L#2000	Abschaltdifferenz plus	
112.0	CUTDIF_M	DINT	L#2000	Abschaltdifferenz minus	
Schrittmaßtabelle 1					
120.0	TRGL1.TRG[1]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 1	Schrittmaßtabelle 1
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	
316.0	TRGL1.TRG[50]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 50	
Schrittmaßtabelle 2					
320.0	TRGL2.TRG[51]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 51	Schrittmaßtabelle 2
. . .	. . .	. . .	. . .	. . .	
516.0	TRGL2.TRG[100]	DINT	L#0	Schrittmaßnummer 100	

C.3 Daten und Aufbau des Diagnose-DB

Daten und Aufbau des Diagnose-DB

Hinweis

Sie dürfen Daten, die in dieser Tabelle nicht aufgeführt werden, nicht verändern.

Tabelle C- 3 Aufbau des Diagnose-DB

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
0.0	MOD_ADDR	INT	0	Baugruppenadresse
256.0	JOB_ERR	INT	0	Fehlernummer des Kommunikationsfehlers
258.0	JOBBUSY	BOOL	FALSE	1 = Auftrag aktiv
258.1	DIAGRD_EN	BOOL	FALSE	1 = Diagnosepuffer unbedingt lesen
260.0	DIAG_CNT	INT	0	Anzahl gültiger Einträge der Liste
262.0	DIAG[1]	STRUCT		Diagnosedaten neuester Eintrag
272.0	DIAG[2]	STRUCT		Diagnosedaten zweiter Eintrag
282.0	DIAG[3]	STRUCT		Diagnosedaten dritter Eintrag
292.0	DIAG[4]	STRUCT		Diagnosedaten vierter Eintrag
302.0	DIAG[5]	STRUCT		Diagnosedaten fünfter Eintrag
312.0	DIAG[6]	STRUCT		Diagnosedaten sechster Eintrag
322.0	DIAG[7]	STRUCT		Diagnosedaten siebter Eintrag
332.0	DIAG[8]	STRUCT		Diagnosedaten achter Eintrag
342.0	DIAG[9]	STRUCT		Diagnosedaten neunter Eintrag

Die Struktur eines Diagnoseeintrags DIAG[n] ist folgendermaßen aufgebaut:

Tabelle C- 4 Struktur des Diagnoseeintrags

Adresse	Name	Typ	Anfangswert	Kommentar
+0.0	STATE	BOOL	FALSE	0 = Ereignis gehend 1 = Ereignis kommend
+0.1	INTF	BOOL	FALSE	1 = interner Fehler
+0.2	EXTF	BOOL	FALSE	1 = externer Fehler
+2.0	FCL	INT	0	Fehlerklasse: 1: Betriebsfehler 2: Bedienfehler 4: Datenfehler 5: Maschinendatenfehler 6: Schrittmaßtabellen-Fehler 15: Meldungen 128: Diagnosefehler
+4.0	FNO	INT	0	Fehlernummer
+6.0	CH_NO	INT	0	Kanalnummer
+8.0	TRG_NO	INT	0	Schrittmaßnummer

C.4 Liste der JOB_ERR-Meldungen

JOB_ERR-Meldungen

JOB_ERR (Hex)	JOB_ERR (Dez)	JOB_ERR (Int)	Bedeutung
80A0	32928	-32608	Negative Quittung beim Lesen von der Baugruppe. Baugruppe während des Lesevorgangs gezogen oder Baugruppe defekt.
80A1	32929	-32607	Negative Quittung beim Schreiben zur Baugruppe. Baugruppe während des Schreibvorgangs gezogen oder Baugruppe defekt.
80A2	32930	-32606	DP-Protokollfehler bei Layer 2
80A3	32931	-32605	DP-Protokollfehler bei User-Interface / User
80A4	32932	-32604	Kommunikation am K-Bus gestört
80B0	32944	-32592	Datensatz/Auftrag unbekannt.
80B1	32945	-32591	Längenangabe falsch. Parameter FM_TYPE im Kanal-DB für die verwendete Baugruppe nicht richtig gesetzt.
80B2	32946	-32590	Der projektierte Steckplatz ist nicht belegt.
80B3	32947	-32589	Ist-Baugruppentyp ungleich Soll-Baugruppentyp.
80C0	32960	-32576	Die Baugruppe hat die zu lesenden Daten noch nicht bereit.
80C1	32961	-32575	Die Daten eines gleichartigen Schreibauftrags sind auf der Baugruppe noch nicht verarbeitet.
80C2	32962	-32574	Die Baugruppe bearbeitet momentan das mögliche Maximum an Aufträgen.
80C3	32963	-32573	Benötigte Betriebsmittel (Speicher usw.) sind momentan belegt.
80C4	32964	-32572	Kommunikationsfehler
80C5	32965	-32571	Dezentrale Peripherie nicht verfügbar.
80C6	32966	-32570	Prioritätsklassenabbruch (Wiederanlauf oder Hintergrund)
8522	34082	-31454	Kanal-DB bzw. Parameter-DB zu kurz. Die Daten können nicht aus dem DB gelesen werden. (Schreibauftrag)
8532	34098	-31438	DB-Nummer des Parameter-DBs zu groß. (Schreibauftrag)
853A	34106	-31430	Parameter-DB nicht vorhanden. (Schreibauftrag)
8544	34116	-31420	Fehler beim n-ten (n > 1) Lesezugriff auf einen DB nach Auftreten eines Fehlers. (Schreibauftrag)
8723	34595	-30941	Kanal-DB bzw. Parameter-DB zu kurz. Die Daten können nicht in den DB geschrieben werden. (Leseauftrag)
8730	34608	-30928	Parameter-DB in der CPU schreibgeschützt. Die Daten können nicht in den DB geschrieben werden (Leseauftrag)
8732	34610	-30926	DB-Nummer des Parameter-DBs zu groß. (Leseauftrag)
873A	34618	-30918	Parameter-DB nicht vorhanden. (Leseauftrag)
8745	34629	-30907	Fehler beim n-ten (n > 1) Schreibzugriff auf einen DB nach Auftreten eines Fehlers. (Leseauftrag)
Die Fehler 80A2..80A4 sowie 80Cx sind temporär, d.h. sie können nach einer Wartezeit ohne Ihr Zutun behoben sein.			

C.5 Fehlerklassen

Fehlerklassen

Klasse 1: Betriebsfehler

Betriebsfehler werden asynchron zu einer Bedienung/Steuerung erkannt. Die Betriebsfehler führen zum Abbruch der Positionierung, außer bei Fehlernummer 9. Fehlernummer 9 führt zum Absteuern der Positionierung.

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
1	Softwareendschalter Anfang überfahren		ja
	Ursache	Der Istwert liegt außerhalb des Arbeitsbereichs.	
2	Softwareendschalter Ende überfahren		ja
	Ursache	Der Istwert liegt außerhalb des Arbeitsbereichs.	
3	Verfahrbereichsanfang überfahren		ja
	Ursache	Verfahrbereichsgrenze überfahren (die Koordinaten der Verfahrbereichsgrenzen gehören mit zum Verfahrbereich).	
4	Verfahrbereichsende überfahren		ja
	Ursache	Verfahrbereichsgrenze überfahren (die Koordinaten der Verfahrbereichsgrenzen gehören mit zum Verfahrbereich).	
5	Fehler beim Zieleinlauf		ja
	Ursache	Zielbereich wurde innerhalb der Überwachungszeit nicht erreicht.	
6	Stillstandsbereich verlassen		ja
	Ursache	Der Istwert liegt außerhalb des Stillstandsbereichs.	
7	Mitkopplung		ja
	Ursache	Istwertänderung >1/2 Stillstandsbereich in die falsche Richtung.	
8	Fehlende oder zu geringe Istwertänderung		ja
	Ursache	Keine Istwertänderung oder eine Istwertänderung entgegen der Sollrichtung innerhalb der Überwachungszeit.	
9	Ziel überfahren (FM 451)		ja
	Ursache	Beim "Fliegendes Istwert setzen" wurde das Ziel überfahren.	
10	Zielbereich überfahren		ja
	Ursache	Zielbereich wurde nach Zieleinlauf überfahren.	
11	Umschaltpunkt fehlerhaft geschaltet		ja
	Ursache	Achse pendelt im Umschaltpunkt.	
12	Abschaltpunkt fehlerhaft geschaltet		ja
	Ursache	Achse pendelt im Abschaltpunkt/Umkehrpunkt.	
13	Zielbereichsanfang fehlerhaft geschaltet		ja
	Ursache	Achse pendelt im Zielbereich.	

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
14	Änderung größer als der halbe Rundachsenbereich		ja
	Ursache	Die Geschwindigkeit/Frequenz ist zu hoch oder es existieren fehlerhafte Istwertsprünge.	
15	Änderung größer als der Rundachsenbereich		ja
	Ursache	Die Geschwindigkeit/Frequenz ist zu hoch oder es existieren fehlerhafte Istwertsprünge.	
16	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 nicht übertragen (FM 451)		ja
	Ursache	Das Schrittmaß wurde nicht übertragen.	
17	Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 nicht anfahrbar (FM 451)		ja
	Ursache	Der Abstand zwischen aktueller Istposition und dem vorgegebenen Schrittmaß ist kleiner als die Umschalt- bzw. Abschaltdifferenz.	
18	Falsches Schrittmaß für Schrittmaßnummer 252 (FM 451)		ja
	Ursache	Das Schrittmaß liegt außerhalb des Arbeitsbereichs.	

Klasse 2: Bedienfehler

Bedienfehler werden bei Änderung der Steuersignale im Nutzdatenbereich erkannt. Die Bedienfehler führen zum Absteuern der Positionierung.

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
1	Unzulässige Betriebsart		nein
	Ursache	Die angewählte Betriebsart ist unzulässig.	
3	Unzulässiger Schnittstellenauftrag		nein
	Ursache	Das angewählte Signal ist mit dieser Betriebsart unzulässig.	
4	Falscher Betriebsartenparameter		nein
	Ursache	• Bei der Betriebsart "Tippen" ist die Geschwindigkeitsvorgabe ungleich der Eil- oder Schleichgeschwindigkeit. • Bei der Betriebsart "Schrittmaßfahrt" ist das Schrittmaß ungleich 1 bis 100 oder ungleich 252, 254 und 255.	
5	Startfreigabe nicht vorhanden		nein
	Ursache	Startfreigabe beim Starten nicht vorhanden.	
7	Ziel/Zielbereich liegt außerhalb des Arbeitsbereichs		nein
	Ursache	Vorgegebenes bzw. berechnetes Ziel liegt außerhalb der Softwareendschalter.	
8	Achse nicht parametriert		nein
	Ursache	Falsche oder keine Maschinendaten wurden für die Achse parametriert.	
9	Achse nicht synchronisiert		nein
	Ursache	Die Betriebsart "Schrittmaßfahrt" ist nur mit einer bereits synchronisierten Achse möglich.	

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
10	Ziel/ Wegstück nicht positionierbar		nein
	Ursache	Der Abstand zwischen aktueller Istposition und dem vorgegebenen Ziel ist kleiner als die Abschaltdifferenz.	
17	Referenzpunktfahrt nicht möglich		nein
	Ursache	Es wurde ein SSI-Geber angeschlossen.	
18	Schrittmaßfahrt relativ oder absolut nicht möglich		nein
	Ursache	Das Schrittmaß ist ungültig.	
19	Abschaltdifferenz nicht größer als 1/2 Zielbereich bei Schrittmaßnummer 255		nein
	Ursache	Die Abschaltdifferenz für das Schrittmaß 255 ist kleiner als der halbe Zielbereich.	
20	Fahrt in die vorgegebene Richtung unzulässig		nein
	Ursache	Der Abstand zum Softwareendschalter ist zu gering.	

Klasse 4: Datenfehler

Datenfehler werden synchron zu einer Bedienung/Steuerung erkannt. Die Datenfehler führen zur keiner Fehlerreaktion.

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
6	Vorgegebenes Schrittmaß zu groß		nein
	Ursache	Der Wert liegt außerhalb von ±100 m bzw. ±1000 m. Das Wegstück/ Ziel darf nicht größer als der Verfahrbereich sein. Bei einer Rundachse muss die Koordinate ≥0 und kleiner als das Rundachsenende sein.	
10	Fehlerhafte Nullpunktverschiebung		nein
	Ursache	Die Nullpunktverschiebung ist größer als ±100 m bzw. ±1000 m. Die Softwareendschalter liegen nach der Nullpunktverschiebung außerhalb des Verfahrbereichs (-100 m...+100 m bzw. -1000 m...+1000 m). Rundachse: Der Betrag der Nullpunktverschiebung ist größer als das Rundachsenende.	
11	Fehlerhafte Istwertvorgabe		nein
	Ursache	Linearachse: Die Koordinate liegt außerhalb der momentanen (evtl. verschobenen) Softwareendschalter. Rundachse: Die Koordinate ist <0 oder größer als das Rundachsenende.	
12	Fehlerhafter Bezugspunkt		nein
	Ursache	Linearachse: Die Koordinate liegt außerhalb der momentanen (evtl. verschobenen) Softwareendschalter. Rundachse: Die Koordinate ist <0 oder größer als das Rundachsenende.	

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
20	**Maschinendaten aktivieren nicht zulässig**		nein
	Ursache	Es sind keine neuen, fehlerfreien Maschinendaten auf der Baugruppe vorhanden.	
27	**Unerlaubte bitcodierte Einstellung**		nein
	Ursache	Nicht verwendete und hier nicht beschriebene Bits sind ungleich 0.	
29	**Unzulässige Bitcodierung**		nein
	Ursache	Nicht verwendete und hier nicht beschriebene Bits sind ungleich 0.	
34	**Istwertsetzen rückgängig nicht möglich**		nein
	Ursache	Der Lageistwert würde bei einem SSI-Geber und einer Linearachse nach der Ausführung der Einstellung außerhalb des Arbeitsbereichs liegen.	
36	**Fehlerhafte Umschaltdifferenz bei der Schrittmaßnummer 255**		nein
	Ursache	Der Wert liegt außerhalb des zulässigen Zahlenbereichs von ±100 m bzw. ±1000 m. Bei einer Rundachse muss die Koordinate ≥0 und kleiner als das Rundachsenende sein.	
37	**Fehlerhafte Abschaltdifferenz bei der Schrittmaßnummer 255**		nein
	Ursache	Der Wert liegt außerhalb des zulässigen Zahlenbereichs von ±100 m bzw. ±1000 m. Die Abschaltdifferenz muss kleiner als die Umschaltdifferenz sein.	
107	**Achse nicht parametriert**		nein
	Ursache	Auf der Achse sind entweder keine Maschinendaten vorhanden oder sie sind nicht aktiviert.	
108	**Achse nicht synchronisiert**		nein
	Ursache	Einer der Aufträge "Istwert setzen" und "fliegendes Istwert setzen" wurde angestoßen, obwohl die Achse nicht synchronisiert ist.	

Klasse 5: Maschinendatenfehler

Der Diagnosealarm wird nur bei einem fehlerhaften Systemdatenbaustein (SDB) ausgelöst. Die Maschinendatenfehler führen zur keiner Fehlerreaktion.

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
5	Fehler in Prozessalarmeinstellung		ja
	Ursache	Sie haben versucht, einen Prozessalarm anzuwählen, den die Baugruppe nicht unterstützt.	
6	Falscher minimaler Kantenabstand (FM 451)		ja
	Ursache	Sie haben als minimalen Kantenabstand einen Wert <0 oder >10^9 µm eingegeben.	
7	Falsches Maßsystem		ja
	Ursache	Der Wert für das Maßsystem liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 4 und 6.	
8	Falsche Achsart		ja
	Ursache	Sie haben als Achsart weder 0 noch 1 angegeben.	
9	Falsches Rundachsenende		ja
	Ursache	Der Wert für das Rundachsenende liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 10^9 µm bzw. 1 bis 10^8 µm (je nach Auflösung).	
10	Falscher Gebertyp		ja
	Ursache	Der Wert für den Gebertyp liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 4.	
11	Falscher Weg pro Geberumdrehung		ja
	Ursache	Der Wert für Weg/Geberumdrehung liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 10^9 µm (unabhängig von der Auflösung).	
13	Falsche Inkremente pro Geberumdrehung (siehe Kapitel "Maschinendaten des Gebers (Seite 78)")		ja
14	Falsche Anzahl Umdrehungen (siehe Kapitel "Maschinendaten des Gebers (Seite 78)")		ja
15	Falsche Baudrate		ja
	Ursache	Sie haben für die Baudrate einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs von 0 bis 3 angegeben.	
16	Falsche Referenzpunktkoordinate		ja
	Ursache	Die Koordinate liegt außerhalb des Bereichs von -100 m bis +100 m bzw. -1000 m bis +1000 m (je nach Auflösung). Linearachse: Die Koordinate liegt außerhalb des Arbeitsbereichs. Rundachse: Die Koordinate ist größer als das Rundachsenende oder <0.	
17	Falsche Absolutwertgeberjustage		ja
	Ursache	SSI-Weggeber: Der Wert der Absolutwertgeberjustage liegt nicht im Geberbereich (Inkremente pro Geberumdrehung x Anzahl Umdrehungen - 1).	

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
18	Falsche Art der Referenzpunktfahrt		ja
	Ursache	Sie haben einen Wert außerhalb der zulässigen Wertemenge von 0, 1, 2 und 3 angegeben.	
19	Falsche Zählrichtung		ja
	Ursache	Sie haben einen Wert außerhalb der zulässigen Wertemenge von 0 und 1 angegeben.	
20	Hardwareüberwachung nicht möglich		ja
	Ursache	Sie haben die Überwachung Telegrammfehler im Parameter-DB auf "FALSE" gesetzt. Beim verwendeten Geber ist die Überwachung von Fehlimpulsen nicht möglich. Deaktivieren Sie den Parameter MON_PULSE.	
21	Falscher Softwareendschalter Anfang		ja
	Ursache	Linearachse: Der Softwareendschalter Anfang liegt außerhalb des Verfahrbereichs (-100 m...+100 m bzw. -1000 m...+1000 m, je nach Auflösung). Linearachse: Der Softwareendschalter Anfang ist (ggf. inklusive einer vorhandenen Nullpunktverschiebung) kleiner als -100 m bzw. -1000 m (je nach Auflösung).	
22	Falscher Softwareendschalter Ende		ja
	Ursache	Linearachse: Der Softwareendschalter Ende liegt außerhalb des Verfahrbereichs (-100 m...+100 m bzw. -1000 m...+1000 m, je nach Auflösung) oder ist kleiner als der Softwareendschalter Anfang. Linearachse: Der Softwareendschalter Ende ist (ggf. inklusive einer vorhandenen Nullpunktverschiebung) größer als +100 m bzw. +1000 m (je nach Auflösung).	
23	Falsche Maximalgeschwindigkeit		ja
	Ursache	Die nicht aufgelisteten Daten im Parameter-DB müssen 0 sein.	
24	Falscher Zielbereich		ja
	Ursache	Linearachse: Bereich zwischen 0 bis 100 m bzw. 1000 m, je nach Auflösung. Rundachse: Bereich größer als das Rundachsenende.	
25	Falsche Überwachungszeit		ja
	Ursache	Der Wert für die Überwachungszeit liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 0 bis 100 000 ms.	
26	Falscher Stillstandsbereich		ja
	Ursache	Linearachse: Bereich zwischen 0 bis 100 m bzw. 1000 m, je nach Auflösung. Rundachse: Bereich größer als das Rundachsenende.	
127	Falsche Stillstandsgeschwindigkeit		ja
	Ursache	Der Wert für die Stillstandsgeschwindigkeit liegt außerhalb des zulässigen Bereichs von 0 bis 100 000 µm/min.	
128	Falsche Ansteuerart		ja
	Ursache	Sie haben für die Ansteuerart einen Wert außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 4 angegeben.	

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
129	Falsche Startgeschwindigkeit für die Referenzpunktfahrt		ja
	Ursache	Sie haben als Startgeschwindigkeit weder 0 noch 1 angegeben.	
130	Falsche Umschaltdifferenz in Richtung +		ja
	Ursache	Linearachse: Bereich zwischen 0 bis 100 m bzw. 1000 m (je nach Auflösung). Rundachse: Bereich größer als das Rundachsenende und kleiner 1/2 Zielbereich.	
131	Falsche Umschaltdifferenz in Richtung -		ja
	Ursache	Linearachse: Bereich zwischen 0 bis 100 m bzw. 1000 m (je nach Auflösung). Rundachse: Bereich größer als das Rundachsenende und kleiner 1/2 Zielbereich.	
132	Falsche Abschaltdifferenz in Richtung +		ja
	Ursache	Die Abschaltdifferenz ist größer als Umschaltdifferenz plus, kleiner 1/2 Zielbereich oder liegt außerhalb des zulässigen Bereichs zwischen 0 bis 100 m bzw. 1000 m (je nach Auflösung).	
133	Falsche Abschaltdifferenz in Richtung -		ja
	Ursache	Die Abschaltdifferenz ist größer als Umschaltdifferenz minus, kleiner 1/2 Zielbereich oder liegt außerhalb des zulässigen Bereichs zwischen 0 bis 100 m bzw. 1000 m (je nach Auflösung).	
200	Falsche Auflösung		ja
	Ursache	Sie haben eine Auflösung <0,1 µm/Impuls oder > 1000 µm/Impuls angegeben. Sie haben einen Weg/Geberumdrehung und eine Anzahl Impulse/Geberumdrehung angegeben, aus denen sich eine Auflösung <0,1 oder >1000 ergibt.	
201	Geber passt nicht zum Arbeitsbereich / Rundachsenbereich		ja
	Ursache	SSI-Geber und Rundachse: Der Geber deckt nicht genau den Rundachsenbereich ab. Linearachse: Der Geber deckt nicht mindestens den Arbeitsbereich (inkl. Softwareendschalter) ab.	

Klasse 6: Schrittmaßtabellen-Fehler

Die Schrittmaßtabellen-Fehler führen zur keiner Fehlerreaktion.

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
6	**Vorgegebenes Schrittmaß in der Schrittmaßtabelle zu groß**		nein
	Ursache	Der Wert liegt außerhalb von ±100 m bzw. ±1000 m. Das Wegstück/Ziel darf nicht größer als der Verfahrbereich sein. Bei einer Rundachse muss die Koordinate ≥0 und kleiner als das Rundachsenende sein.	

Klasse 15: Meldungen

Die Meldungen führen zur keiner Fehlerreaktion.

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
1	**Beginn Parametrierung**		nein
	Ursache	Die Baugruppe hat eine Parametrierung über einen Systemdatenbaustein erkannt.	
2	**Ende Parametrierung**		nein
	Ursache	Die Baugruppe hat die Parametrierung über einen Systemdatenbaustein fehlerfrei abgearbeitet.	
11	**Abstand zum Umschaltpunkt zu gering**		nein
	Ursache	Die Hardware-Reaktionszeiten können nicht eingehalten werden, da der Abstand zwischen den Schaltpunkten zu gering ist.	
12	**Abstand zum Umkehrpunkt zu gering**		nein
	Ursache	Die Hardware-Reaktionszeiten können nicht eingehalten werden, da der Abstand zwischen den Schaltpunkten zu gering ist.	
14	**Abstand zum Abschaltpunkt zu gering**		nein
	Ursache	Die Hardware-Reaktionszeiten können nicht eingehalten werden, da der Abstand zwischen den Schaltpunkten zu gering ist.	
15	**Abstand zum Zielbereichsanfang zu gering**		nein
	Ursache	Die Hardware-Reaktionszeiten können nicht eingehalten werden, da der Abstand zwischen den Schaltpunkten zu gering ist.	

Klasse 128: Diagnosefehler

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
4	**Externe Hilfsspannung fehlt**		ja
	Ursache	• Externe Hilfsspannung 24 V ist nicht angeschlossen bzw. ausgefallen. • Sicherung auf der Baugruppe ist defekt. • Unterspannung • Masse-Drahtbruch • Kurzschluss (z. B. am angeschlossenen Geber)	
	Wirkung	• Die Positionierung wird auf allen Kanälen abgebrochen. • Abschalten der Ausgänge • Löschen der Synchronisation bei Inkrementalgebern, wenn die Hilfsspannung für Geberversorgung fehlt. • Die FM 451 ist nicht parametriert. • Löschen der Startfreigabe	
	Behebung	Korrekten 24V-Anschluss sicherstellen (wenn 24V-Anschluss korrekt, dann Baugruppe defekt.)	
5	**Frontstecker fehlt (FM 451)**		ja
	Ursache	Fronstecker der Positionierbaugruppe ist nicht gesteckt.	
	Wirkung	• Externe Hilfsspannung 24V fehlt • Baugruppe ist nicht betriebsbereit.	
	Behebung	Frontstecker auf die Positionierbaugruppe stecken	
51	**Zeitüberwachung angesprochen (Watch-Dog)**		ja
	Ursache	• Starke Störeinflüsse auf die FM 451 • Fehler in der FM 451	
	Wirkung	• Baugruppe wird zurückgesetzt. • Abschalten alle Ausgänge • Sofern nach dem Rücksetzen der Baugruppe keine Baugruppendefekte erkannt werden, ist die Baugruppe wieder betriebsbereit. • Die Baugruppe meldet den abgelaufenen WATCH-DOG mit "kommend" und "gehend".	
	Behebung	• Beseitigung von Störeinflüssen • Wenden Sie sich an die zuständige Vertriebsabteilung, wobei die genauen Umstände, die zum Fehler führten, von großer Wichtigkeit sind. • Tauschen der FM 451	

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
144	**Drahtbruch Geber**		ja
	Ursache	• Geberkabel nicht gesteckt oder abgeschert • Geber ohne Quersignale • Anschlussbelegung falsch • Kabellänge zu groß • Kurzschluss der Gebersignale • Flankenfehler der Gebersignale • Maximale Eingangsfrequenz des Gebereingangs überschritten • Ausfall der Geberversorgung	
	Wirkung	• Die Positionierung wird abgebrochen • Abschalten der Ausgänge • Löschen der Synchronisation bei Inkrementalgebern • Löschen der Startfreigabe	
	Behebung	• Geberkabel kontrollieren • Geberspezifikation einhalten • Überwachung kann mittels Parametrierung unter Parametriermaske vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden. • Technische Daten der Baugruppe einhalten	
145	**Fehler Absolutwertgeber**		ja
	Ursache	Der Telegrammverkehr zwischen der FM 451 und dem Absolutwertgeber (SSI) ist fehlerhaft oder unterbrochen: • Geberkabel nicht gesteckt oder abgeschert • Falsche Geberart • Geber falsch eingestellt (programmierbare Geber) • Telegrammlänge falsch vorgegeben • Geber liefert fehlerhafte Werte (Geber ist defekt). • Störeinstreuung auf Messsystemkabel • Baudrate zu hoch gewählt • Monoflopzeit des Gebers größer als 64 µs	
	Wirkung	• Die Positionierung wird abgebrochen. • Abschalten der Ausgänge • Löschen der Startfreigabe	
	Behebung	• Geberkabel kontrollieren • Geber kontrollieren • Überprüfung des Telegrammverkehrs zwischen Geber und FM 451	

Nr.	Bedeutung		Diagnosealarm
146	**Fehlimpulse Inkrementalgeber**		ja
	Ursache	• Geberüberwachung hat Fehlimpulse festgestellt. • Anzahl Inkremente pro Geberumdrehung ist falsch eingegeben. • Geber defekt: liefert nicht die angegebene Impulszahl. • Fehlerhafte oder keine Nullmarke • Einstreuungen auf das Geberkabel	
	Wirkung	• die Positionierung wird abgebrochen. • Abschalten der Ausgänge • Löschen der Startfreigabe	
	Behebung	• Anzahl der Inkremente/Geberumdrehung korrekt eingeben (Parametriermaske) • Geber und Geberkabel kontrollieren • Schirmungs- und Erdungsvorschriften einhalten • Überwachung kann mittels Parametrierung mit der Parametriermaske vorübergehend unter Verantwortung des Betreibers ausgeblendet werden.	

Index

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M